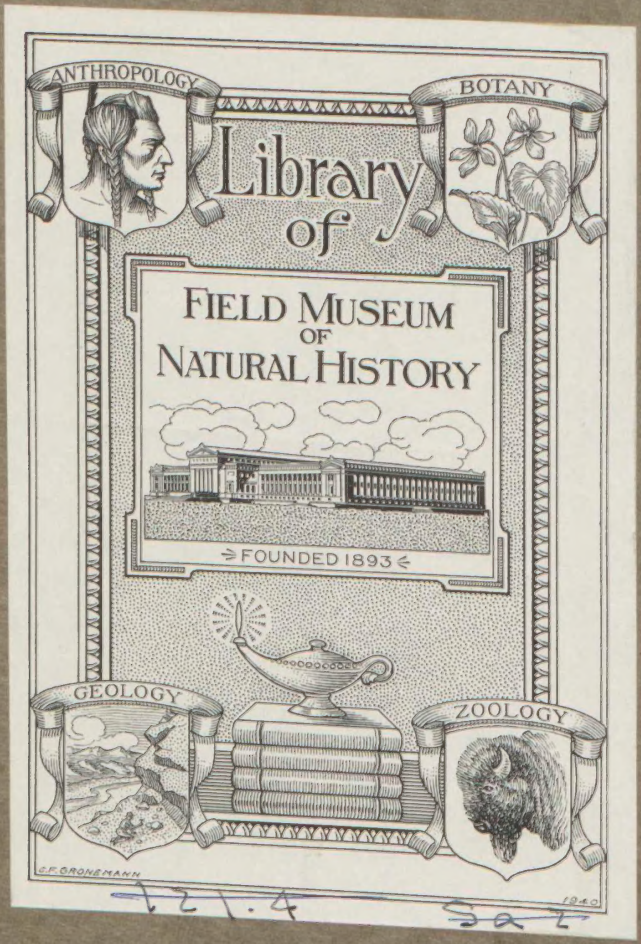
THE FIELD MUSEUM LIBRARY
3 5711 00024 9459



A
2

Т. XXXVIII. Вып. 1. Vol. XXXVIII. Livr 1.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 1. ЯНВАРЬ / JANVIER 1907. - 1909

Протоколы засѣданій. Засѣданіе Отдѣленія Ботаники 17 января.— Засѣданіе Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи 25 января. Сообщеніе Б. Э. Можейко.

Статьи и сообщенія. В. И. Палладинъ и С. П. Костычевъ. Анаэробное дыханіе цвѣтковыхъ растеній безъ образованія спирта.— В. Плотниковъ. Къ вопросу о линяніи насѣкомыхъ.—Н. Н. Лебедевъ. Астраханская біологическая станція и ея значеніе.— В. А. Догель. Haplozoon lineare и H. armatum, новыя формы Mesozoa.—С. И. Метальниковъ. О цитолизинахъ у насѣкомыхъ.

Comptes-rendus des séances. Séance de la Section de Botanique du 17 janvier.—Séance de la Section de Zoologie et Physiologie du 25 janvier. Communication de Mr. B. E. Mojeyko.

Notes et communications. W. Palladin und S. Kostytschew. Ueber anaërobe Atmung der Samenpflanzen ohne Alkoholbildung.— W. Plotnikow. Zur Kenntniss des Häutungsprocesses bei den Insekten.— N. Lebediew. Eine neue biologische Station zu Astrachan.—V. A. Dogiel. Haplozoon lineare und Haplozoon armatum, neue Mesozoenformen.—S. Metalnikow. Ueber Cytolysine bei den Insekten.

65441

Отъ редактора. Согласно постановленіямъ Совѣта и Об Собраній Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, въ «Протоколахъ Засѣданій», составляющихъ 1-й вып. каж тома «Трудовъ» Общества, помѣщаются оригинальныя научныя ста доложенныя или заявленныя въ засѣданіяхъ Общества, объемом превышающія 1 печатн. листа и снабженныя résumé на французск или нѣмецкомъ языкѣ. Авторскія résumés желательны подробныя не превышающія по возможности $^1/_2$ объема русскаго текста ста приближающихся къ предѣльному размѣру. Авторы получаютъ платно 50 оттисковъ своихъ статей вмѣстѣ съ résumé. Сообщені статьи, не снабженныя résumé, включаются въ текстъ протокол засѣданій или печатаются въ видѣ приложеній къ нимъ (корпусом Отдѣльныхъ оттисковъ такихъ статей не выдается. Рукописи п сятъ доставлять четко написанными, такъ какъ, въ виду срочнос изданія, разсылка корректуръ авторамъ не всегда возможна. Исп вленныя корректуры вмѣстѣ съ рукописью должны быть возвр щаемы редактору не позже двухъ сутокъ послѣ полученія ихъ. Д дѣламъ редакціи просятъ обращаться въ Зоологическій Кабинетъ Ун верситета (ежедневно отъ 1 ч. до 4 ч.).

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ.

ЗАСѢДАНІЕ
Отдѣленія Ботаники
17 января.

За отсутствіемъ И. П. Бородина предсѣдательствовалъ членъ совѣта В. В. Половцовъ.

1. Прочтенъ и утвержденъ протоколъ засѣданія 13 декабря 1906 г.

2. Представлена рукопись Е. Исполатова: «Фенологическія наблюденія въ Гдовскомъ уѣздѣ С.-Петербургской губерніи за 1905 годъ». Рѣшено напечатать.

3. Роздано присутствующимъ нѣсколько экземпляровъ № 3 «Ботаническаго журнала.»

4. Предложены въ дѣйствительные члены: 1) кандидатъ естественныхъ наукъ Алексѣй Константиновичъ Варженевскій (Московская губ., гор. Можайскъ), предл. Б. А. Федченко, А. А. Еленкинъ, В. А. Траншель; 2) Елизавета Александровна Эндаурова, слушательница Стебутовскихъ сельскохозяйственныхъ курсовъ, предл. Н. А. Бушъ, В. А. Траншель, Б. Ѳ. Кашменскій.

5. В. А. Траншель прочелъ некрологъ: Памяти К. Л. Гольде.

6. Б. Ѳ. Кашменскій прочелъ некрологъ: Памяти Э. Пфитцера.

7. Произведены выборы двухъ членовъ отъ Отдѣленія въ комиссію, завѣдующую Мурманскою біологическою станціею. Избраны: А. А. Еленкинъ и В. А. Траншель.

8. Передъ выборами двухъ членовъ въ комиссію по изданію «Программъ и наставленій для наблюденія и собиранія коллекцій» А. Г. Генкель выразилъ желаніе, чтобы отдѣлъ ботаники въ новомъ изданіи былъ заново обработанъ и снабженъ иллюстраціями.

9. Избраны въ названную комиссію В. Л. Комаровъ и А. А. Еленкинъ.

10. В. Н. Сукачевъ сообщилъ: «О взаимоотношеніяхъ между лѣсными формаціями по наблюденіямъ въ Брянскихъ лѣсахъ». Сообщеніе сопровождалось демонстрированіемъ діапозитивовъ.

11. Доложено, что отъ автора, А. Г. Генкеля, передана въ От ніе брошюра: «Краткій очеркъ анатоміи и физіологіи растеній».

12. В. И. Палладинъ доложилъ совмѣстную съ С. П. Ко чевымъ работу: «Анаэробное дыханіе цвѣтковыхъ ра ній безъ образованія спирта».

13. Предсѣдательствующій указалъ, что вскорѣ нужно собрать эк сіонное засѣданіе. Предположено собраться 31 января.

14. Сообщеніе Р. Ю. Рожевицъ «Поѣздка въ Бухару весною 190 за позднимъ временемъ отложено.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи

25 января.

Предсѣдательствовалъ Н. М. Книповичъ. Обязанности секре исполнялъ А. В. Швейеръ.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія 21 кабря 1906 г.

2. Б. Э. Можейко сдѣлалъ сообщеніе: «Къ морфологіи и стематикѣ двойныхъ уродствъ», сопровождавшееся демонс ціей рисунковъ и препаратовъ изъ коллекціи Зоологическаго Кабин Спб. Университета.

Всего изслѣдовано 15 уродовъ, изъ которыхъ пять уже были вскры и отчасти изслѣдованы И. К. Тарнани. Среди нихъ:

Простые уроды:

3 утенка *Mélomèles.*

1 утенокъ, пораженный отъ рожденія водянкой.

Двойные уроды:

1 цыпленокъ—*Opodème* очень ранняго возраста.

3 цыпленка—*Pygomèles* (1 вскрытъ Тарнани).

1 утка—*Pygomèle* (вскрыта Тарнани).

1 цыпленокъ—*Déradelphe* ранняго возраста.

1 утенокъ—*Déradelphe*, осложненный анэнцефаліей, тоже ранняго во раста.

1 пѣтухъ 5—6 мѣсячнаго возраста—*Hypériléadelphe*, осложне ный куроперостью.

1 поросенокъ—*Xiphopage hétéromèle* (вскр. Тарнани).

2 скелета кур.—*Pygomèles* (отпрепариров. Тарнани).

Изъ всѣхъ этихъ случаевъ наибольшій интересъ представляютъ 5 по слѣднихъ.

Цыпленокъ *Déradelphe* при одной головѣ имѣлъ два туловища, слитыя своими половинами: правая одного съ лѣвой другого и наоборотъ; 4 пары конечностей; кишечникъ парный отъ anus'а до двѣнадцатиперстной кишки. Мускулистый желудокъ одинъ, но явно двойственной—бисквитообразной формы; второй пищеводъ съ рудиментомъ второго железистаго желудка впадаетъ въ первый недалеко отъ начала. Печень, поджелудочная железа и селезенка простыя; два anus'а; двѣ пары почекъ и сѣменниковъ.

Утенокъ *Déradelphe* сходенъ съ предыдущимъ уродомъ и по наружному виду, и по внутренней организаціи, отличаясь отъ послѣдняго лишь анэнцефаліей и недоразвитіемъ верхней половины клюва.

Сердце въ обоихъ случаяхъ простое и не обнаруживаетъ слѣдовъ двойственнаго происхожденія, легкія въ обоихъ случаяхъ очень малы, имѣютъ видъ двухъ полыхъ мѣшковъ, свободно висящихъ въ грудной полости (не прилежащихъ къ позвоночнику).

Куроперый пѣтухъ—*Hypérilcadelhe* представляетъ тотъ интересъ, что его строеніе подтверждаетъ взглядъ Lataste (1897) и Lesbre (1901) на пигомелію. Концентрическія части тазовъ, сросшіяся въ одну кость, представляютъ нѣкоторую степень отдѣленія отъ остальной массы скелета.

Въ томъ же отношеніи интересны и 2 послѣднихъ скелета куръ—pygomèles, такъ какъ они могутъ быть поставлены въ непрерывный рядъ съ вышеописаннымъ пѣтухомъ.

Докладчикъ дѣлаетъ оговорку, что рѣдкіе случаи уродовъ pygomèles, когда компоненты разнополы, вполнѣ подтверждаютъ взглядъ L. Blanc (1894) на пигомелію, а потому очевидно, что пигомелія можетъ быть какъ инсилоиднымъ, такъ и лямбдоиднымъ уродствомъ.

Поросенокъ *Xiphodyme hétéromèle* интересенъ тѣмъ, что имѣетъ 4 ноги второго компонента, тогда какъ гетеромелійная асимметрія, по опредѣленію L. Blanc (1894), предполагаетъ присутствіе только двухъ заднихъ конечностей. Такъ какъ мыслимъ случай, когда асимметрическій компонентъ будетъ представленъ только передними конечностями, то докладчикъ предлагаетъ нѣсколько измѣнить опредѣленіе, данное Blanc, такимъ образомъ:

Гетеромеліей называется случай асимметріи двойного уродства, когда одинъ компонентъ редуцированъ до обѣихъ паръ конечностей или только одной: передней или задней.

Докладчикъ допускаетъ, что возможна такая степень сліянія двухъ компонентовъ, которая наружно проявится лишь въ присутствіи лишнихъ пальцевъ (Lataste, 1897), симулируя такимъ образомъ полидактилію.

Этотъ случай можно назвать ложной полидактиліей; она м
быть отличена отъ настоящей лишь анатомическимъ изслѣдованіем
торое обнаружитъ двойственность происхожденія, а также, отчаст
обычнымъ положеніемъ добавочныхъ пальцевъ (докладчикъ имѣет
виду птицъ, такъ какъ большая часть изслѣдованныхъ имъ уродовъ
сится къ этому классу). Докладчикъ полагаетъ, что случай *Splanchnoc*
(Blanc) можетъ встрѣчаться не только въ отрядѣ писилоидныхъ урод
какъ крайній членъ семейства *Sysomiens*, но и въ отрядѣ лямбдоид
уродствъ, въ семействѣ *Sycéphaliens*, какъ степень сліянія, слѣду
за ложной полидактиліей съ одной стороны, эдадельфіей—съ друг
за *tératome sacré*—съ третьей, возможномъ, по мнѣнію докладчик
въ этомъ семействѣ при крайней редукціи концентрическихъ частей
зовъ (говоря словами L. Blanc. Op. cit.).

Упоминая о послѣдней работѣ Тарнани о двойныхъ уродст
(1906), докладчикъ отвергаетъ предложенную послѣднимъ теорію ихъ
исхожденія, согласно которой, подъ вліяніемъ внѣшнихъ причинъ, как
толчковъ, сотрясеній или какихъ либо внутреннихъ, зародышъ, имѣю
уже нервную трубку, дѣлится на двѣ части, изъ которыхъ каждая зат
регенерируетъ соотвѣтственную недостающую половину. Если двоится
редній конецъ, то получается уродъ съ двумя головами, если задні
увеличивается число заднихъ конечностей; двоеніе можетъ произойти
всей длинѣ тѣла и тогда получаются близнецы. Отвергая сліяніе воо
Тарнани допускаетъ его только для случаевъ асимметричныхъ уродс
(которые онъ называетъ паразитарными), относящ. и пигомелію. Ос
вываетъ Тарнани свою теорію на наблюденіяхъ Торнье (190
Брауса (1905) и Patten (1896).

1. Докладчикъ возражаетъ, что исходная точка Тарнани—разд
леніе зародышей въ столь поздней стадіи—едва ли достаточно обоснова
(имѣя въ виду, что онъ говоритъ только о птицахъ и млекопитающихъ
такъ какъ Dareste (1893) на основаніи своихъ опытовъ полож
тельно утверждаетъ, что въ болѣе поздней стадіи раздѣленіе птичья
зародыша подъ вліяніемъ тератологическихъ агентовъ невозможно. То
же мнѣнія придерживается, повидимому, и Митрофановъ. Опыт
Kopsch (1899) показали, что можно раздѣлить зародыша электри
ческимъ токомъ: притомъ дѣйствуя на него непосредственно, по съ одно
стороны, Kopsch не получилъ двойныхъ уродовъ, такъ какъ у раз
дѣлившихся половинъ мезодерма не регенерировала. Трудно себѣ предста
вить такія условія, чтобъ зародышъ, находящійся въ маткѣ или подъ
защитой твердой яичной скорлупы, раздѣлился подъ вліяніемъ внѣшнихъ
причинъ. Что касается работы Patten, то она не можетъ служить бе-

занелляціоннымъ аргументомъ, доказывающимъ раздѣленіе зародышей на поздней стадіи, во-первыхъ потому, что авторъ не наблюдалъ первыхъ стадій процесса, а во-вторыхъ, авторъ не установилъ генетической последовательности полученныхъ имъ уродовъ, и поэтому возможно толковать ихъ въ обратномъ направленіи.

2. Опытовъ Торнье надъ регенераціей тритоновъ нельзя обобщать, такъ какъ регенерація вообще извѣстна у очень немногихъ животныхъ, что же касается млекопитающихъ и птицъ, то ея здѣсь неизвѣстно вовсе. Наоборотъ, случаи «amputations congénitales» скорѣе указываютъ, что регенерація не можетъ произойти даже во время эмбріональной жизни. Поэтому, если не могутъ регенерировать ампутированныя конечности, то тѣмъ болѣе трудно предположить регенерацію цѣлой половины туловища.

3. Раздѣленіемъ и регенераціей нельзя объяснить уродовъ, сросшихся dos à dos или face à face, такъ какъ, если даже допустить соотвѣтствующее раздѣленіе, одна половина регенерировала бы недостающую верхнюю а другая—недостающую нижнюю, и должны были бы получиться уроды, сращенные спинной стороной одного съ брюшной другого.

4. Опытъ повседневной жизни говоритъ противъ теоріи Тарнани. Какъ извѣстно, двойныхъ уродовъ родится очень мало, а рѣдкая женщина въ періодѣ беременности не подвергается толчкамъ и потрясеніямъ. Если они перейдутъ извѣстный предѣлъ, то бываетъ выкидышъ; часто даже они не оказываютъ никакого вліянія, и родится нормальный плодъ — достаточно просмотрѣть «Судебную гинекологію» Мержеевскаго. Тоже надо сказать про животныхъ. Несмотря на беременность, на кобылахъ продолжаютъ работать и подвергаютъ ихъ побоямъ, между тѣмъ двойные уроды у лошади встрѣчаются очень рѣдко. Въ заключеніе докладчикъ указалъ, что описаннаго Батуевымъ (Батуевъ. 8 случ. двойн. ур. у челов. Зап. Импер. Акад. Наукъ. (7) XIX 1906) урода № 1 надо отнести къ роду *Dérodyme hétéroïde*; до сихъ поръ асимметріи въ родѣ *Dérodyme* извѣстно не было.

3. Н. Н. Лебедевъ сдѣлалъ сообщеніе: «Астраханская Біологическая Станція». См. стр. 23.

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей фотографическихъ снимковъ и коллекцій животныхъ въ спирту. Докладчикъ просилъ о напечатаніи его сообщенія въ «Протоколахъ», на что Отдѣленіе выразило свое согласіе.

Предсѣдатель Отдѣленія, Н. М. Книповичъ, присоединяясь къ предложенію докладчика о поддержкѣ Астраханской Біологической Станціи, обратилъ вниманіе присутствующихъ на богатство, разнообразіе и научный интересъ фауны дельты Волги и высказалъ пожеланіе объ участіи

Общества Естествоиспытателей въ работахъ Станціи путемъ командировки на нее лицъ, желающихъ изучать волжскую фауну.

4. В. А. Догель сдѣлалъ сообщеніе: «О нѣкоторыхъ паразитахъ анцелидъ (Haplozoon V. Dog.)». См. стр. 28.

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей микроскопическихъ препаратовъ. Докладчикъ просилъ Отдѣленіе о напечатаніи его сообщенія въ «Протоколахъ», на что послѣдовало согласіе Отдѣленія.

5. В. И. Плотниковъ сдѣлалъ сообщеніе: «Къ вопросу о линяніи насѣкомыхъ». См. стр. 17.

Докладчикъ обратился съ просьбой о напечатаніи его сообщенія въ «Протоколахъ». Постановлено просьбу докладчика удовлетворить.

6. Предсѣдатель Отдѣленія доложилъ письмо Ѳ. Е. Тура объ отказѣ его отъ званія Члена Совѣта отъ Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи въ виду избранія его секретаремъ Общества.

Избраніе новаго члена Совѣта на 1907 годъ отложено до слѣдующаго засѣданія.

7. Отдѣленіе, обсудивъ поступившую въ прошломъ засѣданіи просьбу Д. Д. Педашенко о напечатаніи въ изданіяхъ Общества ряда небольшихъ статей иностранныхъ и русскихъ авторовъ, представляющихъ обработку собраннаго имъ въ Туркестанѣ зоологическаго матеріала, постановило:

1) Печатать эти статьи въ «Трудахъ Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи» на иностранномъ языкѣ съ приложеніемъ русскаго резюме или на русскомъ съ иностраннымъ резюме.

2) Въ случаѣ печатанія нѣкоторыхъ статей въ «Протоколахъ», согласно общимъ правиламъ, статьи должны сопровождаться резюме на иностранномъ языкѣ, причемъ Отдѣленіе усматриваетъ возможность случаевъ, когда резюме по объему можетъ равняться русскому тексту статьи.

3) Предоставить Д. Д. Педашенко просимое имъ количество (75) оттисковъ въ обложкѣ.

4) Порядокъ печатанія статей долженъ быть общій, т. е. измѣненіе очереди статей можетъ послѣдовать съ согласія ихъ авторовъ.

8. К. И. Давыдовъ обратился къ Отдѣленію съ просьбой реализировать право каждаго члена Общества Естествоиспытателей пользоваться библіотекой Университета, согласно уставу Общества. Отдѣленіе поддержало заявленіе К. И. Давыдова и просило предсѣдателя Отдѣленія внести этотъ вопросъ въ Совѣтъ Общества.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

Анаэробное дыханіе цвѣтковыхъ растеній безъ образованія спирта.

В. И. Палладинъ и С. П. Костычевъ.

Въ предъидущихъ работахъ [1]) нами было доказано, что убитые низкой температурой сѣмена и ростки лупиновъ, а также верхушки этіолированныхъ стеблей *Vicia Faba*, выдѣляя въ атмосферѣ водорода значительныя количества углекислоты, или совсѣмъ не образуютъ спирта, или же образуютъ его въ ничтожномъ количествѣ. Такъ, 100 граммовъ замороженныхъ растеній выдѣлили слѣдующія количества углекислоты: [2])

Опыты.	Растенія.	Общее количество CO_2.
4.	этіолир. листья. . . .	151,3
4.	» верхушки. . .	156,2
5.	» » . . .	185,6
6.	» » . . .	150,0
9.	сѣмена лупиновъ . . .	80,7
10.	» » . . .	116,9

Тѣми же растеніями на 100 мгр. углекислоты были образованы слѣдующія ничтожныя количества спирта:

Опыты.	Растенія.	C_2H_5OH въ мгр.
4.	этіолир. листья. . . .	17,1
4.	» верхушки. . .	18,5
5.	» » . . .	слѣды.
6.	» » . . .	8,4
9.	сѣмена лупиновъ . . .	0
10.	» » . . .	0

[1]) W. Palladin und S. Kostytschew. Berichte bot. Gesellschaft. 1906. S. 273. Zeitschrift für physiologische Chemie. XLVIII. 1906. S. 214.

[2]) Цитировано по статьѣ изъ Zeitschrift für physiol. Chemie.

Отсюда мы вывели заключеніе, что анаэробное
названныхъ замороженныхъ растеній не имѣетъ ничего
со спиртовымъ броженіемъ.

Задачей настоящей работы было показать, что и
анаэробное дыханіе можетъ наблюдаться и у живыхъ
выхъ растеній. Объектомъ изслѣдованія служили этіо
ные листья *Vicia Faba*. Одинъ изъ насъ уже поли
этими листьями въ цѣломъ рядѣ физіологическихъ изс
ній. Какъ молодые эмбріональные органы они оказали
богатыми бѣлковыми веществами [1]). Почти половина
вещества приходится на долю бѣлковъ (42,5—46,%).
относятся главнымъ образомъ къ нуклеопротеидамъ [2]
этому этіолированные листья бобовъ очень богаты
ромъ [3]). Напротивъ, они содержатъ ничтожныя кол
углеводовъ [4]). Пользуясь этимъ послѣднимъ обстоятел
однимъ изъ насъ и было доказано значеніе углевод
анаэробнаго дыханія [5]). Этіолированные листья бобов
пиновъ въ атмосферѣ, лишенной кислорода, выдѣляю
углекислоты и скоро умираютъ. Такіе же листья, посл
ленія сахарозой, выдѣляютъ въ безкислородной средѣ
тельно болѣе углекислоты и долго остаются живым
опыты были подтверждены недавно Годлевскимъ [6]

Снятые этіолированные листья (въ первомъ опытѣ
рованныя верхушки стеблей) помѣщались въ V-образных
кахъ, черезъ которыя пропускался токъ чистаго водород
ходившаго черезъ Петтенкоферовскія трубки или большія
поглощавшія выдѣляемую углекислоту. Опытъ продолжа
болѣе 30 часовъ. По окончаніи опыта, листья подвер
перегонкѣ и спиртъ опредѣлялся количественно и качес
какъ описано въ предъидущихъ работахъ.

---

[1]) W. Palladin. Berichte botan. Gesellschaft. 1891. Pag. 194.
[2]) W. Palladin. Revue générale de botanique. 1896. Pag. 225.
[3]) W. Palladin. Berichte bot. Gesellschaft. 1892. Pag. 179.
[4]) W. Palladin. Berichte bot. Gesellschaft. 1891. Pag. 229.
[5]) W. Palladin. Revue générale de botanique. 1894. Pag. 201.
[6]) E. Godlewski. Bulletin de l'Académie des Sciences de
1904. Pag. 115.

Опытъ 1-й.

Этіолированныя верхушки стеблей *Vicia Faba* (71 гр.) культивировались въ теченіе 4 дней на 10% растворѣ сахарозы въ темнотѣ. Затѣмъ были помѣщены въ приборѣ Пет-тенкофера—въ токѣ водорода.

Температура 20° Ц.

Продолжительность опыта.	CO_2 въ мгр.	CO_2 въ 1 ч. въ мгр.
4 ч. 20 м.	178,0	41,0
16 »	458,4	28,2
5 »	146,0	29,6
25 ч. 20 м.	782,4	

Опредѣленіе спирта.

Дестиллятъ далъ слѣдующія реакціи:

1) Реакціи съ съ фуксинсѣрнистой кислотой нѣтъ.
2) Реакція на іодоформъ по Мюнцу положительная.
3) Реакція по Бертло положительная.

Количественное опредѣленіе дало:

$$C_2H_5OH = 724,6 \text{ мгр.}$$
$$CO_2 : C_2H_5OH = 782,4 : 724,6 = \mathit{100} : \mathit{92,6}.$$

Слѣдовательно, кормленныя сахарозой этіолированныя верхушки стеблей *Vicia Faba* дали въ безкислородной средѣ типичное спиртовое броженіе.

Опытъ 2-й.

Этіолированные листья *Vicia Faba* (230 гр.) были тотчасъ по снятіи помѣщены въ токѣ водорода. Температура 20° Ц.

Продолжительность опыта	CO_2 въ мгр.
22 часа.	446,4

Опредѣленіе спирта.

Дестиллятъ далъ тѣ же реакціи, что и въ предыдущемъ опытѣ.

Количественное опредѣленіе дало:

$$C_2H_5OH = 177,4 \text{ мгр.}$$
$$CO_2 : C_2H_5OH = 446,4 : 177,4 = \mathit{100} : \mathit{39,7}.$$

Въ некормленныхъ сахарозою этіолированныхъ листьяхъ типичнаго спиртового броженія уже не наблюдается. Значительное количество выдѣляемой углекислоты не сопровождается образованіемъ соотвѣтствующихъ количествъ спирта. Такъ какъ анализъ подобныхъ же листьевъ показалъ, что въ нихъ находится незначительное количество углеводовъ, то возникло предположеніе, не образуется ли спиртъ только въ первые часы опыта, когда имѣются еще углеводы, и затѣмъ идетъ только выдѣленіе углекислоты. Для рѣшенія этого вопроса мы прибѣгли къ методу, названному нами методомъ послѣдовательныхъ вычитаній. Онъ состоитъ въ томъ, что ставились одновременно и въ одинаковыхъ условіяхъ двѣ или большее количество порцій листьевъ въ безкислородную среду. Заканчивался же опытъ надъ различными порціями въ разное время. Данныя, полученныя при болѣе краткой продолжительности опыта, вычитались изъ данныхъ болѣе продолжительнаго опыта. Слѣдовательно, листья каждаго болѣе кратковременнаго опыта являются какъ бы контрольной порціей для болѣе продолжительнаго опыта.

Опытъ 3.

Молодые этіолированные листья *Vicia Faba* раздѣлены на 2 порціи по 56 гр. и помѣщены въ приборъ Петтенкофера въ токъ водорода. Температура 18° Ц.

Продолжительность опыта.	Количество CO_2 въ мгр. 1 порція.	2 порція.	CO_2. Въ 1 час.
5 часовъ. . . .	94,4	76,4	15,3
15 »	—	81,6	5,4
6 »	—	24,4	4,1
26 часовъ. . . .	—	182,4	—

Опредѣленіе спирта.

Дестиллятъ далъ тѣ же реакціи, что и въ предъидущемъ опытѣ.

Количественное опредѣленіе:

1 порція. $C_2H_5OH = 48,1$ мгр.

$CO_2 : C_2H_5OH = 94,4 : 48,1 = \mathit{100 : 50,9}$

2 порція. $C_2H_5OH = 74,6$ мгр.

$CO_2 : C_2H_5OH = 182,4 : 74,6 = \mathit{100 : 40,9}$

Это уменьшеніе отношенія показываетъ, что спиртъ по преимуществу образуется въ первые часы опыта, когда въ листьяхъ имѣются еще углеводы. Съ уменьшеніемъ же количества углеводовъ образованіе спирта сильно падаетъ, выдѣленіе же углекислоты падаетъ значительно менѣе. Если изъ данныхъ второй порціи вычесть данныя первой порціи, то получимъ:

$CO_2 = 182,4 - 94,4 = 88,0$

$C_2H_5OH = 74,6 - 48,1 = 26,5$

$CO_2 : C_2H_5OH = 88,0 : 26,2 = \mathit{100 : 30,0}$

Слѣдовательно, въ первые часы опыта на 100 мгр. углекислоты образовывалось 50,9 мгр. спирта. Во вторую же половину опыта на то же количество углекислоты стало уже образовываться только 30,0 мгр. спирта.

Въ слѣдующемъ опытѣ съ болѣе старыми и поэтому почти лишенными углеводовъ листьями получились еще болѣе рѣзкіе результаты.

Опытъ 4.

Старые этіолированные листья *Vicia Faba* были раздѣлены на 2 порціи по 63 гр. и помѣщены въ токѣ водорода. Температура 18,5° Ц.

	Продолжительность опыта.	Количество CO_2 въ мгр.
1 порція	5 часовъ.	114,8
2 »	30 »	256,8

Опредѣленія спирта.

Дестиллятъ далъ тѣ же реакціи, что и въ предъидущихъ опытахъ.

Количественное опредѣленіе:

1 порція. $C_2H_5OH = 62,2$ мгр.

$CO_2 : C_2H_5OH = 114,8 : 62,2 = 100 : 54,1$

2 порція. $C_2H_5OH = 68,3$ мгр.

$CO_2 : C_2H_5OH = 256,8 : 68,3 = 100 : 26,5$

Вычитая изъ данныхъ второй порціи данныя первой порціи листьевъ, получаемъ:

$CO_2 = 256,8 - 114,8 = 142,0$

$C_2H_5OH = 68,3 - 62,2 = 6,1$

$CO_2 : C_2H_5OH = 142,0 : 6,1 = 100 : 4,3$

Слѣдовательно, во вторую половину опыта выдѣлялась только углекислота безъ образованія спирта.

Въ виду современныхъ воззрѣній, что образованію спирта предшествуетъ образованіе органическихъ кислотъ, естественно могло возникнуть предположеніе, что баритовая вода была связана не одной углекислотой, а также какими-нибудь летучими кислотами, особенно въ послѣдніе часы опыта. Для рѣшенія этого вопроса въ обѣихъ порціяхъ этого опыта было опредѣлено путемъ взвѣшиванія количество образовавшагося углекислаго барія. Для этой цѣли углекислый барій былъ отфильтрованъ и промытъ въ особомъ приборѣ въ атмосферѣ, лишенной углекислоты.

Найдены слѣдующія количества $BaCO_3$:

1 порція. 0,4496 гр.

Отсюда количество поглощенной

$CO_2 = 100,4$ мгр.

2 порція. 1,0516 гр.

Отсюда количество поглощенной

$CO_2 = 234,8$ мгр.

Вычитая изъ второй цифры первую, получаемъ:

$234,8 - 100,4 = 134,4.$

Итакъ, титрованіемъ было найдено, что въ послѣдніе 25 часовъ листья выдѣлили 142,0 мгр. углекислоты. Путемъ же взвѣшиванія углекислаго барія найдено 134,4 мгр. Разница очень незначительная [1]). Слѣдовательно, этіолированные листья кромѣ углекислоты не выдѣляютъ летучей органической кислоты. Отсюда конечно не слѣдуетъ, что летучія органическія кислоты не образуются внутри клѣтокъ во время анаэробнаго дыханія.

На основаніи описанныхъ опытовъ слѣдуетъ, что только въ присутствіи углеводовъ анаэробное дыханіе цвѣтковыхъ растеній является спиртовымъ броженіемъ. Въ отсутствіи углеводовъ анаэробное дыханіе состоитъ только въ выдѣленіи углекислоты безъ образованія спирта. Какого происхожденія эта углекислота и въ какомъ отношеніи находится она къ спиртовому броженію,—это задача будущихъ изслѣдованій. Возможно, что она является продуктомъ распада бѣлковыхъ веществъ. Уже много лѣтъ тому назадъ одинъ изъ насъ показалъ, что бѣлковыя вещества распадаются и въ безкислородной средѣ [2]). Только продукты распада являются другіе. Вмѣсто появляющагося при доступѣ воздуха аспарагина въ безкислородной средѣ появляются первичные продукты энзиматическаго распада бѣлковъ: лейцинъ и тирозинъ [3]). Эти изслѣдованія, шедшія въ разрѣзъ съ господствовавшими въ то время воззрѣніями, были подтверждены и расширены въ послѣднее время точными опытами Годлевскаго [4]). Новѣйшія изслѣдованія изъ лабораторіи Э. Шульце также показали, что аспарагинъ образуется изъ первичныхъ продуктовъ распада только при доступѣ воздуха.

Въ объектахъ, богатыхъ углеводами, послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго пребыванія въ безкислородной средѣ отношеніе спирта къ углекислотѣ не равняется приблизительно единицѣ, какъ это наблюдается при спиртовомъ броженіи дрожжей, а всегда значительно ниже. Методомъ послѣдовательныхъ

---

[1]) Путемъ взвѣшиванія $BaCO_3$ получились нѣсколько меньшія количества CO_2, потому что изъ колбъ нельзя было собрать часть углекислаго барія, плотно пристававшаго къ стѣнкамъ.

[2]) W. Palladin. Berichte bot. Gesellschaft. 1888, pag. 205.

[3]) W. Palladin. Berichte botan. Gesellschaft. 1888, pag. 296.

[4]) E. Godlewski. Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie. 1904, pag. 141.

вычитаній и въ этихъ случаяхъ по всѣмъ вѣроятіямъ можетъ будетъ показать, что типичное спиртовое броженіе идетъ только въ первые часы, а затѣмъ, не смотря на присутствіе углеводовъ, въ отравленномъ спиртомъ растеніи дѣло не доходитъ до образованія спирта, а только до какого-нибудь промежуточнаго вещества. Если это такъ, то изученіе анаэробнаго дыханія на его вторичной стадіи, т. е. когда отношеніи $\frac{C_2H_6O}{CO_2}$ становится значительно менѣе единицы, являлось бы очень важнымъ для познанія сущности спиртоваго броженія.

Одинъ изъ насъ [1]) нѣсколько лѣтъ тому назадъ утверждалъ, что анаэробное дыханіе безусловно нельзя вполнѣ приравнивать спиртовому броженію.

[22 января].

Ueber anaërobe Atmung der Samenpflanzen ohne Alkoholbildung.

W. Palladin und *S. Kostytschew.*

In unseren früheren Abhandlungen haben wir nachgewisen, dass die durch Erfrierung getötete Lupinensamen, Lupinenkeimlinge und etiolirte Stengelgipfel non *Vicia Faba* eine ausgiebige CO_2—Production, doch geringe, oder event. gar keine Alkoholbildung bei Sauerstoffabschluss bewirken. In der vorliegenden Arbeit haben wir festgestellt, dass eine derartige anaerobe Atmung unter Umständen auch bei lebenden Pflanzen stattfindet. Unsere Versuche wurden mit etiolirten Blättern von *Vicia Faba* ausgeführt. Diese Blätter sind sehr arm an Kohlenhydraten. Nur bei Vorhandensein der Kohlenhydrate bewirken die Samenpflanzen Alkoholbildung. Bei Abwesenheit der Kohlenhydrate ist dagegen die anaërobe Atmung dieser Pflanzen eine CO_2—Production ohne Alkoholbildung.

[1]) Kostytschew. Berichte bot. Gesellschaft. 1902, pag. 327.

Къ вопросу о линяніи насѣкомыхъ.

В. Плотниковъ.

По этому вопросу мнѣ уже приходилось писать,[1]) и нѣкоторыя главныя черты процесса линянія насѣкомыхъ мною были болѣе или менѣе выяснены. Здѣсь я хочу сообщить только о нѣкоторыхъ интересныхъ явленіяхъ, сопровождающихъ процессъ линянія, а также только стоящихъ въ косвенной связи съ этимъ процессомъ.

Главная часть моихъ наблюденій относится къ личинкѣ жука-плавунца *(Dytiscus marginalis)*, тогда какъ относительно личинокъ стрекозъ *(Aeschna)* здѣсь устанавливается только фактъ существованія у послѣднихъ линочныхъ железъ. Наблюденія надъ личинками другихъ насѣкомыхъ пока не дали никакихъ интересныхъ результатовъ, какъ вслѣдствіе чрезвычайной тонкости гиподермы *(Ephemeridae, Asilidae, Phryganidae)*, такъ и вслѣдствіе трудности полученія подходящаго матеріала *(Asilidae)*.

Здѣсь я еще упомяну о томъ, какимъ образомъ можно опредѣлить, линяетъ ли данное насѣкомое, въ какой оно стадіи линянія, и происходитъ ли данное линяніе на личинку или на куколку. У личинокъ, имѣющихъ конечности, это опредѣлить легко, стоитъ только разсмотрѣть ножку подъ микроскопомъ; степень развитія и побурѣнія новаго коготка внутри стараго покажетъ стадію линянія; если внутри не образуется новаго коготка, а появляется округленная конечность, то это показываетъ линяніе на куколку; образованіе двойного коготка внутри простого у личинокъ поденокъ указываетъ, что линяніе происходитъ на subimago. У личинокъ стрекозъ коготки на ножкахъ не даютъ указаній въ этомъ отношеніи, такъ какъ коготки всегда имѣются и всегда двойные, но здѣсь о линяніи

[1]) Плотниковъ, В. И. «О линяніи насѣкомыхъ». Дневникъ XI съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей, 1901.

Plotnikow, W. Über die Häutung und über einige Elemente bei den Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXVI, 1904.

на imago можно судить по развитію крыльевъ imago
зачаточныхъ крыльевъ личинки. По личинкѣ, не имѣю
нечностей (*Asilidae, Syrphidae, Tipulidae*), трудно суди
линяетъ она или нѣтъ, имѣющіеся же иногда на ней о
тѣла сильно пигментированы; такъ что время линянія у
личинки почти всегда пропускается; правда у такой лин
личинки подъ старой кутикулой просвѣчиваютъ новые во
но это бываетъ уже къ концу линянія.

Обратимся, однако, къ главному. Линочныя железы ли
жука-плавунца довольно многочисленны и разсѣяны по
тѣлу, и не только въ наружныхъ покровахъ, онѣ встрѣч
даже на толстыхъ трахеяхъ. На поверхности тѣла онѣ гр
группируются по 2—3. Фактъ существованія железъ на
хеяхъ насѣкомыхъ былъ впервые приведенъ Мартыновымъ
и, по вполнѣ вѣроятному предположенію А. Тихомирова
эти железы такъ же, какъ и кожныя железы, описанныя Мар
тыновымъ у тѣхъ же насѣкомыхъ, представляютъ лино
железы.

Каждая линочная железа личинки плавунца состоитъ
двухъ клѣтокъ. Полость железистой клѣтки дѣлится поч
двое выступомъ, содержащимъ ядро. Секретъ железы на
рѣзахъ представляется губчатой массой, или въ немъ на
дится нѣсколько большихъ вакуолей. Онъ не окрашивае
гематоксилиномъ, но окрашивается оранжемъ. Это вещество
окукляющейся личинки заполняетъ полость железы только
первыхъ стадіяхъ линянія, къ концу же линянія отъ
остаются только ничтожные слѣды въ видѣ зеренъ, и проф
железы на разрѣзахъ является ни чѣмъ не заполненнымъ.
предшествующихъ линяніяхъ губчатый секретъ наблюдае
дольше.

Замѣчательно, что линочныя железы имѣются и у ли
щей куколки, чего мнѣ не приходилось наблюдать у друг
насѣкомыхъ, гдѣ мнѣ вообще представлялся такой случай.

Форма протоковъ линочныхъ железъ личинки плаву

[1]) A. Martynow. Über einige eigenthümliche Drüsen bei den Tric
terenlarven. Zool. Anz. T. XXIV, 1901.

такая же, какая была мною ранѣе описана у личинки *Tenebrio molitar*, т. е. сложная и простая.

Сложная форма весьма распространена у насѣкомыхъ. У нѣкоторыхъ, напр. на брюшной сторонѣ личинки *Ephemera*, между такими протоками въ кутикулѣ только небольшіе промежутки, при томъ они и не служатъ вовсе протоками, такъ какъ у ихъ основанія железъ нѣтъ, вѣрнѣе—они являются здѣсь органами чувствъ и ихъ правильнѣе назвать тогда «чувствительными порами». Своеобразныя поры въ кожѣ клещей *(Ixodes)*, описанныя недавно Суворовымъ (въ сообщеніи на одномъ изъ недавнихъ засѣданій Общества), представляются мнѣ прототипомъ вышеупомянутыхъ сложныхъ протоковъ.

У линяющей куколки протоки линочныхъ железъ оказываются простыми и изогнутыми.

Чрезвычайно интереснымъ фактомъ является нахожденіе лейкоцитовъ въ пространствѣ между гиподермой и старой кутикулой, а затѣмъ и между старой и новой кутикулами окукляющейся личинки плавунца. Это явленіе нужно считать постояннымъ при окукленіи личинки плавунца, такъ какъ я наблюдалъ ихъ при образовавшемся уже «плазматическомъ слоѣ», при образовавшейся новой кутикулѣ и, наконецъ, на внутренней сторонѣ шкурки, снятой съ окукляющейся личинки. Въ послѣднихъ двухъ случаяхъ отъ лейкоцитовъ оставались большею частью лишь одни ядра, въ первомъ же случаѣ они сохраняли большею частью и свою протоплазму. Они наблюдались какъ въ «плазматическомъ слоѣ», такъ и внѣ его [1]). Самый фактъ проникновенія лейкоцитовъ за гиподерму не новъ. Сусловъ [2]) описываетъ миграцію лейкоцитовъ съ зернышками пигмента въ пространство между кутикулой и гиподермой, такъ что при послѣдующемъ линяніи этотъ пигментъ можетъ быть совсѣмъ удаленъ изъ насѣкомаго. Какое значеніе имѣетъ прониканіе лейкоцитовъ за гиподерму у окукляющейся

---

[1]) «Плазматическій слой», образующійся въ начальныхъ стадіяхъ линянія насѣкомыхъ, здѣсь обладаетъ значительной толщиной и несетъ мѣстами явственную поперечную исчерченность.

[2]) С. Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ. Тр. Спб. Общ. Ест. Т. XXXV, в. 4, 1906.

личинки плавунца не ясно, такъ какъ они не имѣютъ въ себѣ никакихъ видимыхъ включеній.

Другое интересное явленіе при окукленіи личинки плавунца представляетъ выдѣленіе гиподермой въ пространство между послѣдней и старой кутикулой пузырьковъ весьма разнообразной формы и величины. При образовавшемся уже «плазматическомъ слоѣ» эти пузырьки находятся какъ въ гиподермѣ, такъ и между послѣдней и старой кутикулой. Съ образованіемъ новой кутикулы, конечно, выдѣленіе пузырьковъ и выходъ лейкоцитовъ прекращается, и тѣ и другіе находятся только между кутикулами. Оболочка пузырьковъ имѣетъ большею частью буроватую окраску и показываетъ такое же отношеніе къ красящимъ веществамъ, какъ и губчатый секретъ линочныхъ железъ той же личинки.

Во время окукленія плавунца въ гиподермѣ, ближе къ ея внутренней сторонѣ, появляются зернышки разной величины, интензивно красящіяся толуидиномъ. Они располагаются исключительно въ пространствахъ между клѣтками гиподермы и эноцитами, находящимися въ гиподермѣ.

Эноциты появляются въ гиподермѣ личинки плавунца въ послѣднемъ возрастѣ (хотя въ этомъ возрастѣ уже имѣются и эноциты около трахей), къ концу возраста они располагаются группами по 3 — 5 штукъ, эти группы все увеличиваются, и въ кожѣ жука мы ихъ видимъ уже расположенными въ одинъ прерывающійся слой подъ гиподермой, при чемъ послѣдняя является очень тонкой, такъ что съ перваго взгляда эноциты можно принять за клѣтки гиподермы. Это послѣднее явленіе я описываю только попутно, такъ какъ болѣе подробныя описанія образованія эноцитовъ уже имѣются въ литературѣ.

Мнѣ удалось наблюдать у окукляющейся же личинки плавунца размноженіе клѣтокъ гиподермы; это размноженіе происходитъ, повидимому, также только въ то время, когда образуется «плазматическій слой», и новая кутикула еще не успѣла образоваться. Дѣленіе ядеръ происходитъ митотическимъ путемъ: клѣтки предварительно принимаютъ шаровидную форму и примыкаютъ къ наружной поверхности гиподермы.

Таковы мои наблюденія, относящіяся къ личинкѣ жука-плавунца.

До сихъ поръ мнѣ ни разу не удавалось наблюдать линочныхъ железъ у насѣкомыхъ съ неполнымъ превращеніемъ и безъ превращенія. У послѣднихъ присутствіе такихъ железъ и при томъ одноклѣточныхъ показалъ въ недавнее время Филипченко [1]).

Линочныя железы я наблюдалъ у личинки стрекозы (*Aeschna*) и при томъ только при одномъ изъ первыхъ линяній (2-омъ). тогда какъ при позднѣйшихъ—послѣднемъ линяніи личинки и линяніи на imago, — я не находилъ такихъ железъ, при достаточномъ количествѣ сдѣланныхъ мною серій разрѣзовъ. Эти железы довольно многочисленны, и, повидимому, каждая железа состоитъ изъ двухъ клѣтокъ. Форма ихъ протоковъ такая же, какъ у личинки плавунца. Такой же формы протоки встрѣчаются въ большомъ количествѣ и въ кутикулѣ взрослой личинки *Aeschna*.

Секретъ железъ на разрѣзахъ является состоящимъ изъ крупныхъ зеренъ, окрашивающихся толуидиномъ и гематоксилиномъ, что затрудняетъ различеніе ядеръ клѣтокъ.

Такимъ образомъ, можно считать установленнымъ, что линочныя железы встрѣчаются во всѣхъ трехъ отдѣлахъ класса насѣкомыхъ, хотя эти железы и не всегда бываютъ.

[25 января].

Zur Kenntniss des Hautungsprozesses bei den Insekten.

W. Plotnikow.

Der Verfasser hat die Häutung der Larven und Puppen von *Dytiscus marginalis* und der *Aeschna*-Larven studirt: bei den letzteren hat er Häutungsdrüsen entdeckt.

Bei der *Dytiscus*-Larve sind ziemlich zahlreiche, über den ganzen Körper zerstreute und auch auf Tracheen vorkommende Exuvi-

[1]) I. Philiptschenko. Anatomische Studien über Collembola. Zeitschr. f. wiss. Zool. T. LXXXV, 2.

aldrüsen vorhanden. Eine jede Drüse besteht aus zwei Zellen. D
in der Drüse enthaltene Sekret hat entweder eine schwammige Ko
sistenz, oder aber befinden sich in demselben einige grössere V
cuolen.

Dieses Sekret färbt sich nicht mit Haematoxylin (Delafield), wo
aber mit Orange. Die Form der Ausführungsgänge der Häutungsdrüse
bei der Larve ist dieselbe, die vom Verfasser bei der Larve vo
Tenebrio molitor früher beschrieben wurde. Die Häutungsdrüse
werden auch in der (auf Imago) sich häutenden Puppe erhalten, wa
dem Verfasser bei anderen Insekten bis jetzt nicht zu beobachten ge
lungen ist.

Weiter hat Verfasser zwischen der Hypodermis (oder de
neuen Cuticula) und der alten abgetrennten Cuticula der sich verpup-
penden *Dytiscus*-Larve mehrmals Leucocyten gefunden. Er hat da-
selbst auch bräunliche von der Hypodermis ausgeschiedene Bläschen
verschiedener Form und Grösse beobachtet. Diese Bläschen zeigten
dieselben Verhältnisse zu Farbstoffen, wie das Sekret der oben be-
schriebenen Drüsen.

Bei der sich verpuppenden *Dytiscus*-Larve sind in der Hypoder-
mis, gegen die innere Fläche derselben verschieden grosse Körn-
chen beobachtet worden. Diese Körnchen färben sich stark mit Tolui-
dinblau und sind zwischen den Hypodermiszellen und den sich hier
ebenfalls befindenden Onocyten gelagert.

In Anfangsstadien der Verpuppung der *Ditiscus*-Larve hat Ver-
fasser eine mitotische Vermehrung der Hypodermiszellen beobachtet,
wobei die betreffenden Hypodermiszellen vorläufig eine kugelför-
mige Gestalt annahmen und der äusseren Fläche der Hypodermis
sich näherten, indem ihre Teilungsachse der Hypodermisschicht parallel
war.

Bei der Wasserjungfer-Larve *(Aeschna)*, die der Verfasser als
einen Repräsentanten der hemimetabolen Insekten erwählte, hat er
zum ersten Male ziemlich zahlreiche Exuvialdrüsen gefunden. Diese
Drüsen waren aber nur in früheren Häutungen (bis zur 2-ten Häu-
tung) vorhanden. Ihr Sekret bestand aus ziemlich grossen Körnern,
die sich mit Toluidinblau färbten. Eine jede Drüse schien aus zwei
Zellen zu bestehen. Die Form ihrer Ausführungsgänge war dieselbe,
wie auch bei der *Dytiscus*-Larve. Solche Ausführungsgänge kommen in

einer grossen Anzahl auch bei älteren Libellen-Larven vor, obgleich keine dazu gehörigen Drüsen vorhanden sind.

Verfasser findet, dass die komplizierte Form des Ausführungsganges, welche bei der *Tenebrio*-Larve und bei den oben erwähnten Larven vorkommt, in der Cuticula verschiedenster Insekten sehr oft zu beobachten ist. Bei diesen funktionieren aber diese Ausführungsgänge nicht als solche, sondern haben eine Sinnesfunktion und verdienen also den Namen von «Sinnesporen».

Астраханская біологическая станція и ея значеніе.

Н. Н. Лебедевъ.

Дельта Волги, начиная отъ отдѣленія рѣки Бузана отъ коренного русла, занимаетъ площадь въ 10,000 кв. верстъ. Ниже этого мѣста рѣка Волга распадается на безчисленные рукава, иногда очень широкіе, иногда же съуживающіеся до нѣсколькихъ саженей. Благодаря этому обстоятельству, наблюдатель имѣетъ предъ собой десятки и сотни островов, покрытыхъ камышемъ и рощами, или же представляющихъ голую степь, иногда даже переходящую въ настоящую пустыню съ песчаными барханами. Мѣстами на этихъ островахъ встрѣчаются заводи, или ильмени, по мѣстному названію. Эти ильмени имѣютъ громадное значеніе для рыбнаго хозяйства, какъ естественные садки для нереста рыбы.

Благодаря громадному значенію рыбной промышленности въ дельтѣ Волги, настоятельная необходимость въ научномъ учрежденіи для всесторонняго ея изслѣдованія чувствовалась уже давно, и вотъ въ 1889 году возникаетъ санитарно-бактеріологическая и химическая лабораторія при Управленіи Рыбными и Тюленьими Промыслами. Черезъ нѣкоторое время къ ней присоединяется ихтіологическій музей, и въ такомъ видѣ она существуетъ до самаго послѣдняго времени. За 17 лѣтъ своего существованія станція выпустила только однажды отчетъ, да и тотъ не имѣетъ научнаго значенія. Съ 1906 года станція вступила въ новый періодъ своей жизни: ея дѣятельность

принимаетъ научное и притомъ біологическое направленіе. С прошлаго года при станціи учреждены 3 лаборантскихъ мѣста біолога, химика и бактеріолога. Въ настоящее время изъ лаборантовъ работаетъ на станціи только біологъ С. А. Митропольскій, онъ же и завѣдывающій станціей и музеемъ.

Лабораторіи и музей станціи помѣщаются въ самомъ городѣ Астрахани и занимаютъ прекрасное помѣщеніе въ 7 комнатъ.

Химическая и біологическая лабораторіи занимаютъ по большой комнатѣ; первая расчитана на 3-хъ человѣкъ, вторая на 4-хъ: бактеріологической же не отведено мѣста за неимѣніемъ бактеріологовъ. Обставлены лабораторіи очень хорошо и я только перечисляю здѣсь болѣе цѣнные приборы. На станціи имѣются: 1 микроскопа Цейсса, микрофотографическій аппаратъ Цейсса, 1 препаровальная лупа, микротомъ, термостаты, штангенъ-циркуля, автоклавъ, стерилизаціонные аппараты, центрофуга, вѣсы химическіе и обыкновенные, 2 набора превосходныхъ ареометровъ, перегонный кубъ и т. п. Кромѣ всего этого, имѣются 4 прекрасныхъ фотографическихъ аппарата, карты, посуда, стекла, книги, реактивы и всевозможные мелкіе инструменты.

Что касается до библіотеки, то, къ сожалѣнію, приходится констатировать ея чрезвычайную бѣдность научными монографіями. Кромѣ Трудовъ русскихъ обществъ естествоиспытателей и еще немногихъ книгъ, мало на что можно указать. Химическая и бактеріологическая части библіотеки, а въ особенности медицинская, поставлены относительно лучше.

Изъ вспомогательныхъ приборовъ для гидро-фаунистическихъ работъ я укажу на салазочный тралъ, тралъ Ситеби, 2 драги, нѣсколько пелагическихъ круговъ различныхъ діаметровъ, 4 планктонныхъ сѣтки, 2 батометра.

Къ услугамъ работающихъ на станціи имѣются пароходы Управленія (болѣе 10).

Перехожу теперь къ работамъ станціи въ 1906 г. Работы лѣта 1906 г. носили характеръ исключительно гидрофаунистическій. За недостаткомъ работающихъ (на станціи были только лаборантъ и я) и собственныхъ средствъ передвиженія онѣ по-

сили характеръ случайный и могли только служить для выясненія гидрофауны дельты Волги. Обыкновенный ходъ работъ былъ слѣдующій: тралъ, пелагическая и планктонная сѣтка, пробы грунта и воды (на содержаніе растворенпаго кислорода) и ловъ бреднемъ рыбьей молоди.

Неудобство передвиженія по дельтѣ, благодаря отсутствію собственнаго судна у станціи, побудило приняться за постройку таковаго, и, съ окончаніемъ этой постройки паруснаго судна со вспомогательнымъ нефтянымъ двигателемъ и небольшой лабораторіей на борту, приспособленіями для производства работъ и помѣщеніемъ на 4-хъ человѣкъ, можно будетъ приняться за систематическое изслѣдованіе дельты Волги не только гидрофаунистическое и гидро-флористическое, но и вообще подвергнуть точному опредѣленію сухопутную флору и фауну.

Не меньшее значеніе, чѣмъ постройка собственнаго судна для станціи, имѣетъ устройство временной лабораторіи на пристани Рыбнаго Управленія, гдѣ находятся безплатныя помѣщенія для пріѣзжающихъ работать. Это дастъ возможность работающимъ на станціи избѣгать столь тягостныхъ въ лѣтнія жары хожденій въ пыльный городъ въ главную лабораторію и производить работы, не терпящія отлагательства, тотчасъ же по возвращеніи изъ поѣздки.

Значеніе для молодыхъ русскихъ біологовъ, химиковъ и бактеріологовъ имѣетъ Астраханская біологическая станція еще потому, что работающимъ тамъ выдаются пособія въ размѣрѣ 50 рублей въ мѣсяцъ. Всего на этотъ предметъ ассигновано 600 р. въ годъ и, слѣдовательно, считая среднее пребываніе на станціи 3 лѣтнихъ мѣсяца, пособіями могутъ пользоваться 4 человѣка.

Перехожу теперь къ выясненію положенія Астраханской станціи среди прочихъ русскихъ водныхъ станцій.

Астраханская станція—станція біологическая по преимуществу, и это мое мнѣніе основывается на извѣстномъ фактѣ, отмѣченномъ еще О. А. Гриммомъ, что въ Каспійскомъ морѣ (а въ дельту Волги заходитъ много Каспійскихъ формъ) видовъ относительно мало, но за то они отличаются необыкно-

принимаетъ научное и притомъ біологическое направленіе. С прошлаго года при станціи учреждены 3 лаборантскихъ мѣста: біолога, химика и бактеріолога. Въ настоящее время изъ лаборантовъ работаетъ на станціи только біологъ С. А. Митрополь скій, онъ же и завѣдывающій станціей и музеемъ.

Лабораторіи и музей станціи помѣщаются въ самомъ городѣ Астрахани и занимаютъ прекрасное помѣщеніе въ 7 комнатъ.

Химическая и біологическая лабораторіи занимаютъ по большой комнатѣ; первая расчитана на 3-хъ человѣкъ, вторая на 4-хъ; бактеріологической же не отведено мѣста за неимѣніемъ бактеріологовъ. Обставлены лабораторіи очень хорошо, и я только перечислю здѣсь болѣе цѣнные приборы. На станціи имѣются: 4 микроскопа Цейсса, микрофотографическій аппаратъ Цейсса, 1 препаровальная лупа, микротомъ, термостаты, штангенъ-циркуля, автоклавъ, стерилизаціонные аппараты, центрофуга, вѣсы химическіе и обыкновенные, 2 набора превосходныхъ ареометровъ, перегонный кубъ и т. п. Кромѣ всего этого, имѣются 4 прекрасныхъ фотографическихъ аппарата, карты, посуда, стекла, книги, реактивы и всевозможные мелкіе инструменты.

Что касается до библіотеки, то, къ сожалѣнію, приходится констатировать ея чрезвычайную бѣдность научными монографіями. Кромѣ Трудовъ русскихъ обществъ естествоиспытателей и еще немногихъ книгъ, мало на что можно указать. Химическая и бактеріологическая части библіотеки, а въ особенности медицинская, поставлены относительно лучше.

Изъ вспомогательныхъ приборовъ для гидро-фаунистическихъ работъ я укажу на салазочный тралъ, тралъ Сигеби, 2 драги, нѣсколько пелагическихъ круговъ различныхъ діаметровъ, 4 планктонныхъ сѣтки, 2 батометра.

Къ услугамъ работающихъ на станціи имѣются пароходы Управленія (болѣе 10).

Перехожу теперь къ работамъ станціи въ 1906 г. Работы лѣта 1906 г. носили характеръ исключительно гидрофаунистическій. За недостаткомъ работающихъ (на станціи были только лаборантъ и я) и собственныхъ средствъ передвиженія онѣ по-

сили характеръ случайный и могли только служить для выясненія гидрофауны дельты Волги. Обыкновенный ходъ работъ былъ слѣдующій: тралъ, пелагическая и планктонная сѣтка, пробы грунта и воды (на содержаніе растворенпаго кислорода) и ловъ бреднемъ рыбьей молоди.

Неудобство передвиженія по дельтѣ, благодаря отсутствію собственнаго судна у станціи, побудило приняться за постройку таковаго, и, съ окончаніемъ этой постройки парусного судна со вспомогательнымъ нефтянымъ двигателемъ и небольшой лабораторіей на борту, приспособленіями для производства работъ и помѣщеніемъ на 4-хъ человѣкъ, можно будетъ приняться за систематическое изслѣдованіе дельты Волги не только гидрофаунистическое и гидрофлористическое, но и вообще подвергнуть точному опредѣленію сухопутную флору и фауну.

Не меньшее значеніе, чѣмъ постройка собственнаго судна для станціи, имѣетъ устройство временной лабораторіи на пристани Рыбнаго Управленія, гдѣ находятся безплатныя помѣщенія для пріѣзжающихъ работать. Это дастъ возможность работающимъ на станціи избѣгать столь тягостныхъ въ лѣтнія жары хожденій въ пыльный городъ въ главную лабораторію и производить работы, не терпящія отлагательства, тотчасъ же по возвращеніи изъ поѣздки.

Значеніе для молодыхъ русскихъ біологовъ, химиковъ и бактеріологовъ имѣетъ Астраханская біологическая станція еще потому, что работающимъ тамъ выдаются пособія въ размѣрѣ 50 рублей въ мѣсяцъ. Всего на этотъ предметъ ассигновано 600 р. въ годъ и, слѣдовательно, считая среднее пребываніе на станціи 3 лѣтнихъ мѣсяца, пособіями могутъ пользоваться 4 человѣка.

Перехожу теперь къ выясненію положенія Астраханской станціи среди прочихъ русскихъ водныхъ станцій.

Астраханская станція—станція біологическая по преимуществу, и это мое мнѣніе основывается на извѣстномъ фактѣ, отмѣченномъ еще О. А. Гриммомъ, что въ Каспійскомъ морѣ (а въ дельту Волги заходитъ много Каспійскихъ формъ) видовъ относительно мало, но за то они отличаются необыкно-

веннымъ обиліемъ особей. Этотъ фактъ заставляетъ думать, что нѣсколько лѣтъ усидчивой работы выяснятъ, по всей вѣроятности, вполнѣ составъ фауны и флоры дельты Волги, и тогда останутся біологическія изслѣдованія, для которыхъ дельта Волги представляетъ незамѣнимое мѣсто. Здѣсь, на небольшомъ относительно пространствѣ, собраны степи и пустыни, плавни и рощи, рѣки и море, соленыя и прѣсныя озера со всѣми переходами между ними. Здѣсь, наконецъ, проходитъ граница между Европой и Азіей. Здѣсь водятся въ громадныхъ количествахъ осетровыя рыбы, относительно біологіи которыхъ мы имѣемъ столь скудныя свѣдѣнія. Но, какъ мнѣ кажется, Астраханская станція сослужитъ службу не только для біологіи. Громадный интересъ представляетъ физико-географическая жизнь великой русской рѣки и ея береговъ, а также ея прошлое, геологическое и историческое. Здѣсь, около озера Баскунчака, на горѣ Богдо обнажаются единственныя въ Россіи тріасовыя отложенія; здѣсь въ третичный періодъ проходила восточная граница распространенія нѣкоторыхъ древесныхъ породъ. Здѣсь сохранились остатки хазаръ, печенѣговъ, половцевъ и татаръ. Здѣсь и сейчасъ народонаселеніе состоитъ изъ десятка различныхъ народностей, представляющихъ большой интересъ въ этнографическомъ отношеніи. Отсюда, наконецъ, можно, при помощи судовъ Рыбнаго Управленія, предпринимать болѣе далекія поѣздки въ такія интересныя мѣста, какъ, напр., заливъ Цесаревича, полуостровъ Мангышлакъ, устья Терека, Урала и Маныча и т. п.

Изъ всего вышеизложеннаго видно, что Астраханская біологическая станція должна превратиться въ научный центръ для далекой нашей юго-восточной окраины, и это, разумѣется, возможно только при условіи живого общенія съ другими научными центрами. Въ настоящее время Астраханская губернія служитъ мѣстомъ ссылки и, очевидно, представляется дикой страной въ глазахъ администраціи, но фактъ открытія въ Астрахани народнаго университета говоритъ за себя, и въ дальнѣйшаго просвѣщенія біологическая станція съ тремя постоянными лаборантами во главѣ должна сыграть видную роль. Тогда, быть можетъ, при содѣйствіи постояннаго состава

станціи, привьются правильные взгляды на рыболовство, которое ведется теперь самымъ первобытнымъ образомъ, и на земледѣліе, которое стоитъ еще ниже рыболовства. Значеніе же въ этихъ отношеніяхъ (въ особенности въ рыболовномъ) Астраханскаго края ясно для каждаго образованнаго человѣка. Но все это возможно только при содѣйствіи старшихъ товарищей по наукѣ, и поэтому я пользуюсь здѣсь случаемъ отъ лица станціи обратиться ко всѣмъ обществамъ естествоиспытателей съ просьбой живого общенія съ Астраханской біологической станціей, которое можетъ выразиться: 1) въ командировкахъ на станцію, 2) присылкѣ книгъ (и оттисковъ отдѣльныхъ работъ), въ чемъ особенно нуждается станція, и, наконецъ, 3) въ различныхъ desiderata.

Астраханская біологическая станція состоитъ въ вѣдѣніи 4-го отдѣленія Департамента Земледѣлія Главнаго Управленія Земледѣлія и Землеустройства. Заявленія о желаніи работать на станціи посылаются на имя Завѣдывающаго, Сергѣя Александровича Митропольскаго (Астрахань, біологическая станція), съ указаніемъ спеціальности, темы работы, предполагаемой продолжительности пребыванія и времени пріѣзда. Книги и оттиски можно посылать по тому же адресу. Лица, проживающія въ Петербургѣ, могутъ обращаться въ Зоологическій Музей Академіи Наукъ къ Николаю Николаевичу Лебедеву.

[25 января].

Eine neue biologische Station zu Astrachan.

N. Lebediew.

Vom Jahre 1906 funktioniert eine neue biologische Station zu Astrachan (am Delta des Wolgastromes). Die Station ist zur Erforschung der Mündung der Wolga und seiner Umgebungen in biologischer, chemischer und bacteriologischer Beziehung bestimmt und ist dazu mit nötigen Apparaten ausgerüstet. Das chemische Laborato-

rium ist für drei, das biologische für vier gleichzeitig Arbeiten geeignet. Das bakteriologische hat noch keine bestimmten Räumlichkeiten. Die Bibliothek ist ziemlich arm. Wohnung und Reaktive unentgeltlich. Für Exkursionen dienen kleine und grosse Dampfschiffe der Fischerei-Verwaltung (über zehn).

Vom Frühlinge des Jahres 1907 wird die Station ihr eigenes Segelschiff mit Petroleummotor haben. Aus Astrachan kann man mit Bequemlichkeit verschiedene Exkursionen in die Kirgisen- und Kalmucken-Steppen, in den nördlichen Kaukasus, auf die Halbinsel Mangischlak u. s. w. unternehmen. Anmeldungen über den Wunsch auf der Station zu arbeiten sind an Herrn Stationsvorsteher S. A. Mitropolsky zu senden (Astrachan, Biologische Station).

Haplozoon lineare и H. armatum. новыя формы Mesozoa.

В. А. Догель.

Кромѣ уже описаннаго мною въ Zool. Anzeiger (Bd. XXX, № 26) *Haplozoon armatum* изъ кишечника *Travisia forbesii* Johnst., я нашелъ еще другой видъ того же рода, *H. lineare* mihi, отличающійся отъ предыдущаго нѣсколько бо́льшей простотой строенія и паразитирующій въ кишечникѣ *Nicomache (Clymene) lumbricalis*.

На самыхъ молодыхъ стадіяхъ животное представляетъ собою продолговатую веретенообразную клѣтку (фиг. 1). Передній, притупленный конецъ тѣла, какъ и у *H. armatum*, снабженъ выдвижнымъ острымъ стилетомъ и пучкомъ выходящихъ чрезъ небольшое отверстіе кутикулы псевдоподій (фиг. 2); кромѣ того, подъ кутикулой, вдоль передней половины клѣтки, проходитъ два ряда тонкихъ мускульныхъ волоконецъ, завѣдующихъ движеніемъ животнаго. Посредствомъ стилета и псевдоподій *Haplozoon* внѣдряется въ эпителій кишечника своимъ переднимъ концомъ. Въ такомъ состояніи молодой паразитъ по всѣмъ признакамъ представляетъ настоящее *Protozoon*, съ вполнѣ уже дифференцированными органами движенія (мускульныя фибриллы), прикрѣпленія (стилетъ) и, быть

можетъ, питанія (псевдоподіи). Такой одноклѣточный паразитъ затѣмъ постепенно превращается въ многоклѣточное животное. Этотъ процессъ происходитъ путемъ дѣленія ядра *Haplozoon* и многократнаго обособленія отъ задняго конца тѣла все новыхъ и новыхъ, остающихся съ нимъ въ связи, клѣтокъ; кромѣ того, вмѣстѣ съ обособленіемъ каждой новой клѣтки отъ передней, или головной клѣтки, всѣ уже имѣющіяся налицо клѣточные элементы животнаго тоже дѣлятся надвое. Всѣ продукты дѣленія расположены въ одну линію, вслѣдствіе чего животное принимаетъ видъ однородной цѣпочки клѣтокъ, передняя изъ которыхъ, со стилетомъ и псевдоподіями, прикрѣпляетъ паразита къ эпителію кишки (фиг. 5). Число клѣтокъ въ одномъ экземплярѣ достигаетъ 80 и болѣе.

Подобный способъ образованія многоклѣточнаго животнаго изъ одноклѣточнаго зародыша, до сихъ поръ былъ извѣстенъ всего въ одномъ, да и то весьма сомнительномъ случаѣ. Я говорю о такъ называемой личинкѣ *Salinella*. Такъ какъ, однако, не только развитіе этой гипотетической личинки, но и существованіе самой *Salinella* остается подъ сомнѣніемъ, то данный случай можно даже признать единственнымъ.

По мѣрѣ роста и удлиненія животнаго заднія клѣтки *Haplozoon lineare* попарно отдѣляются отъ него и падаютъ въ просвѣтъ кишки хозяина. Это половыя клѣтки. Отъ прочихъ онѣ отли-

чаются тѣмъ, что плазма ихъ набита блестящими зернами [illegible] ядро дѣлится на 2, а потомъ на 4 дочернихъ ядра (рис. 5, [illegible] Дальнѣйшая судьба отпадающихъ и выведенныхъ изъ [illegible] наружу половыхъ клѣтокъ остается еще невыясненной.

Безполое размноженіе *Haplozoon*, какъ это мнѣ уда[illegible] найти у *H. armatum*, происходитъ посредствомъ почкова[illegible] Такъ какъ этотъ видъ былъ уже описанъ мною въ Zool. A[illegible] то относительно него я скажу только, что онъ (какъ пока[illegible] ваетъ рис. 6) отличается отъ *H. lineare* тѣмъ, что клѣтки, [illegible] дующія за головной, расположены не въ одну линію, а въ [illegible]

сколько косыхъ рядовъ; въ каждомъ слѣдующемъ ряду число кл[illegible] токъ вдвое больше, чѣмъ въ предыдущемъ. На головной клѣт[illegible] (и только на головной), нѣсколько позади мѣста выхода ст[illegible] лета, появляется бугорокъ, который затѣмъ растетъ, выт[illegible] вается все больше и больше и, наконецъ, принимаетъ форму то[illegible] одноклѣточнаго молодого паразита, изъ котораго я исходилъ п[illegible] описаніи *Haplozoon* (фиг. 7 и 8). Эта почка (рис. 8, *spr*), соед[illegible] ненная заднимъ своимъ концомъ съ материнскимъ орган[illegible] момъ, образуетъ затѣмъ органы прикрѣпленія и отрывает[illegible] отъ тѣла матери, внѣдряясь въ сосѣдній участокъ эпите[illegible] кишки хозяина. Итакъ, соотношеніе между половымъ и безп[illegible] лымъ способомъ размноженія вполнѣ аналогично тому, [illegible]

происходитъ у многихъ паразитическихъ *Sporozoa*. Безполый способъ служитъ для усиленія аутоинфекціи, для увеличенія числа паразитовъ въ той же особи животнаго-хозяина, тогда какъ отпадающіе половые элементы, неизвѣстнымъ еще путемъ, заражаютъ новые экземпляры аннелидъ и служатъ для распространенія вида.

Изъ описанія обоихъ видовъ *Haplozoon* выясняется ихъ крайняя своеобразность и обособленность среди прочихъ представителей животнаго царства. Какъ примитивность строенія,

такъ и способъ размноженія заставляютъ отвести имъ мѣсто между *Protozoa* и *Metazoa*. Оставляя болѣе точное обоснованіе моего мнѣнія до подробной работы, которую я теперь готовлю къ печати, скажу только, что *Haplozoon* вмѣстѣ съ *Salinella* въ большей мѣрѣ представляютъ, морфологически, а не филогенетически, конечно, переходную форму между *Protozoa* и *Metazoa*, чѣмъ остальныя извѣстныя *Mesozoa*; за это говоритъ хотя бы полное отсутствіе подраздѣленія на различные пласты (существующее у *Dicyemidae* и *Orthonectidae*), такъ какъ тѣло *Haplozoon* состоитъ въ самомъ сложномъ случаѣ всего изъ одного слоя клѣтокъ.

Въ заключеніе я позволю еще себѣ остановиться на томъ значеніи, которое имѣетъ находка *Haplozoon* для гипотезы происхожденія многоклѣточныхъ организмовъ. Въ этомъ вопросѣ

большинство ученыхъ сходится на томъ, что родоначальными формами *Metazoa* являются колоніи простѣйшихъ, примѣромъ которыхъ служитъ *Volvox*. Колоніи эти первоначально состояли изъ вполнѣ гомономныхъ клѣтокъ-особей, способныхъ выполнять всѣ жизненныя функціи. Далѣе, путемъ раздѣленія труда, возникаетъ гетерономность составныхъ частей колоніи, причемъ прежде всего идетъ дифференцировка на вегетативный и пропагативный отдѣлы часть клѣтокъ колоніи принимаетъ на себя спеціально функцію размноженія.

Крайне демонстративный примѣръ такой дифференцировки у *Gonium*, *Eudorina*, *Pandorina* и *Volvox*, а такъ же и частое нахожденіе личиночной формы blastula, дѣйствительно сильно свидѣтельствуютъ въ пользу этого предположенія. Нисколько не отрицая правильности этой теоріи и признавая что именно такимъ путемъ произошло, весьма вѣроятно, большинство *Metazoa*, я только стремлюсь доказать, что этотъ способъ возникновенія многоклѣточныхъ животныхъ изъ одноклѣточныхъ не является единственнымъ, что у низшихъ *Metazoa* многоклѣточность могла возникнуть и инымъ путемъ.

Сходную задачу взялъ на себя Yves Delage, въ своей статьѣ въ Revue Scientifique (1896. Vol. V. pp. 641—653). Его, въ общемъ вполнѣ допустимая, гипотеза о внезапномъ и одновременномъ распаденіи одноклѣточнаго, но многоядернаго простѣйшаго на много клѣтокъ, изъ которыхъ однѣ могли непосредственно стать эпителіемъ кишечника, другія—покровными клѣтками, третьи — половыми и т. д., не основывается, къ сожалѣнію, ни на какихъ фактическихъ данныхъ: развитіе *Salinella*, которую онъ беретъ за исходную точку, изъ одноклѣточной стадіи въ многоклѣточную, остается совершенно неизвѣстнымъ.

Признавая, подобно Delage, возможность существованія иного способа образованія многоклѣточныхъ организмовъ, кромѣ колоніальнаго, я представляю себѣ это послѣднее въ нѣсколько иной формѣ. Я полагаю, что многоклѣточныя могли, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, возникать изъ одноклѣточныхъ послѣдовательнымъ дѣленіемъ ихъ на 2, 4 и болѣе клѣтокъ, но не гомономныхъ, какъ это бываетъ при образованіи колоній,

а сразу, съ самаго начала гетерономныхъ. Такимъ образомъ, самое простое многоклѣточное, а именно двуклѣточное животное состояло изъ 2-хъ клѣтокъ, отличающихся по жизненнымъ функціямъ и по своему назначенію; слѣдовательно, это животное представляло собою не 2 соединенныя между собою клѣтки-особи, а одну особь, отличающуюся отъ простѣйшихъ болѣе высокой степенью дифференцировки и состоящую какъ бы изъ двухъ примитивныхъ одноклѣточныхъ органовъ.

Hoplozoon является хорошей фактической поддержкой моего предположенія. На первой, одноклѣточной стадіи его развитія, мы имѣемъ, какъ я уже говорилъ, настоящее *Protozoon*, обладающее приспособленіями для движенія, прикрѣпленія и питанія. Таковъ былъ, безъ сомнѣнія, и филогенетическій ходъ развитія *Haplozoon*. Это было паразитическое простѣйшее, которое, кромѣ безполаго размноженія почкованіемъ, въ случаѣ наступленія полового размноженія, отрывалось отъ стѣнокъ кишечника хозяина и цѣликомъ распадалось на половые продукты.

Такой способъ полового размноженія невыгоденъ, однако, въ томъ смыслѣ, что паразиту приходится совсѣмъ покидать хозяина, между тѣмъ какъ происшедшее отъ него половымъ путемъ потомство имѣетъ, какъ и у всѣхъ паразитовъ, сравнительно мало шансовъ попасть въ новое подходящее животное.

Весьма цѣлесообразна, поэтому, появившаяся позднѣе дифференцировка *Haplozoon* на двѣ части, вегетативную и половую. Вмѣсто того, чтобы отрываться цѣликомъ отъ стѣнокъ кишки хозяина, паразитъ отшнуровываетъ заднюю половину своего тѣла въ видѣ новой клѣтки и только эта послѣдняя распадается на половые продукты. Такимъ образомъ, задняя клѣтка никогда не была самостоятельнымъ, равноцѣннымъ первой одноклѣточной стадіи, организмомъ; это только часть организма, какъ бы его органъ размноженія. Вслѣдствіе того, что первая половая клѣтка не сразу отрывается отъ головной клѣтки, изъ одноклѣточнаго *Haplozoon* получается двухклѣточное существо.

Дальнѣйшее усложненіе *Haplozoon* легко понятно. Вслѣдствіе особой важности для паразитовъ образованія какъ можно

бо́льшаго числа половыхъ элементовъ, *Haplozoon* за первой половой клѣткой отшнуровывалъ 2-ую, 3-ью и т. д., которыя образовывались раньше, чѣмъ первая успѣвала отрываться.

Такой простой процессъ ведетъ насъ прямо къ *Haplozoon lineare*, представляющему собою воплощеніе подобной стадіи. *H. armatum* видоизмѣненъ въ томъ отношеніи, что у него половыя клѣтки лежатъ не въ одну линію, а въ нѣсколько косыхъ, параллельныхъ между собою рядовъ, отчего тѣло его принимаетъ видъ однослойной пластинки. Вышеописаннымъ путемъ, безъ всякаго образованія гомономныхъ колоній, въ данномъ случаѣ изъ одноклѣточнаго *Protozoon* возникъ многоклѣточный организмъ.

Другой случай появленія многоклѣточныхъ формъ безъ образованія колоній представляетъ собою, повидимому, образованіе споръ у *Myxosporidia*, а особенно у недавно открытыхъ Stolč'омъ *Actinomyxidia* (Bull. internat. Acad. Sciences de Bohême. 1898). У этихъ простѣйшихъ, напр. у *Triactinomyxon*, клѣтка, образовательница споры, съ самаго начала распадается на 2 клѣтки, изъ которыхъ одна даетъ 6-клѣточную оболочку споры, а другая—заключенные въ этой оболочкѣ 8 спорозоитовъ.

Въ данномъ случаѣ, если отрѣшиться отъ мысли, что это спора простѣйшаго, мы имѣемъ передъ собою многоклѣточное животное, состоящее изъ наружнаго покровнаго слоя клѣтокъ и внутреннихъ элементовъ размноженія. Если (что весьма вѣроятно) спорозоиты предназначены для копуляціи, то сходство съ многоклѣточнымъ животнымъ еще болѣе возрастаетъ и внутреннее скопленіе спорозоитовъ можно считать половымъ комплексомъ, сходнымъ съ половыми клѣтками, выполняющими собою тѣло *Orthonectidae*. Какъ бы то ни было, въ спорообразованіи *Actinomyxidia* сложный многоклѣточный половой зачатокъ образуется вовсе не колоніальнымъ путемъ, а основной дифференцировкой на клѣтки двоякаго рода. Какъ у *Actinomyxidia*, такъ и у *Haplozoon* усложненіе организма находится въ зависимости отъ процесса (полового) размноженія.

О дальнѣйшей дифференцировкѣ *Haplozoon* и о томъ, какимъ способомъ могли отъ него произойти высшія формы

Metazoa, я не говорю, ибо не придаю ни *Actinomyxidia*, ни *Haplozoon*, какъ паразитамъ, въ этомъ отношеніи никакого филогенетическаго значенія.

Но я только хочу сказать, что подобнымъ же путемъ могла, при иныхъ условіяхъ, возникнуть многоклѣточность и у свободноживущихъ формъ: не образованіемъ гомономныхъ колоній, а раздѣленіемъ съ самаго начала на гетерономныя части, которыя можно аналогизировать съ органами высшихъ животныхъ.

Haplozoon lineare und H. armatum, neue Mesozoenformen.

V. A. Dogiel.

(Mit 8 Textfiguren).

Ausser dem von mir bereits im Zoologischen Anzeiger (Bd. XXX, № 26) beschriebenen *Haplozoon armatum* aus dem Darm von *Travisia forbesi* Johnst., ist es mir gelungen noch eine andere Art der gleichen Gattung, *H. lineare* aufzufinden, welche sich von der vorhergehenden durch etwas grössere Einfachheit des Baues unterscheidet und im Darm von *Nicomache (Clymene) lumbricalis* parasitiert.

In den jüngsten Stadien stellt das Thier eine längliche, spindelförmige Zelle vor. Das vordere, stumpfe Körperende ist, wie bei *H. armatum*, mit einem vorschiebbaren nadelförmigen Stilet und mit einem Büschel durch eine kleine Öffnung der Cuticula nach aussen tretender Pseudopodien versehen; ausserdem verlaufen unter der Cuticula längs der vorderen Hälfte der Zelle zwei Reihen dünner Muskelfasern, welche die Bewegungen des Thieres besorgen. Mit Hilfe des Stilets und der Pseudopodien dringt das Thier mit seinem vorderen Ende in das Epithel des Darms hinein. In diesem Zustand repräsentiert der junge Parasit in jeder Hinsicht ein Protozoon mit bereits vollständig differenzierten Organen der Bewegung (Muskelfibrillen), der Befestigung (Stilet) und vielleicht auch der Ernährung (Pseudopodien).

Solcher einzelliger Parasit verwandelt sich darauf allmählig in einen vielzelligen Organismus. Dieser Prozess erfolgt durch die Theilung des

Kerns des *Haplozoon* und die Abscheidung immer neuer und neuer Zellen an dessen Hinterende, wobei diese Zellen mit dem Thier im Zusammenhang bleiben; ausserdem erleiden mit der Abtrennung einer jeden neuen Zelle von der vorderen oder Kopfzelle des Thieres, all bereits vorhandenen Zellelemente des Thieres ebenfalls eine Zweitheilung. Alle Theilungsprodukte sind in einer Linie angeordnet, so dass das Thier die Gestalt einer einreihigen Kette von Zellen annimmt, von welchen die vorderste mit dem Stilet und den Pseudopodien den Parasit an dem Darmepithel des Wirthsthieres befestigt. Die Zahl der Zellen in einem Individuum beträgt bis zu 80 und mehr.

Eine solche Bildungsweise eines vielzelligen Thieres aus einer einzelligen Larve war bisher nur in einem einzigen und dazu noch äusserst zweifelhaften Falle bekannt. Ich meine damit die sogenannte Larve von *Salinella*. Da jedoch nicht allein die Entwicklung dieser hypothetischen Larve, sondern auch die Existenz der *Salinella* selbst zweifelhaft bleibt, so wird man den vorliegenden Fall sogar als einzig dastehend bezeichnen können. Indem die Grösse und Länge des Thieres zunimmt, lösen sich die hinteren Zellen von *Haplozoon* paarweise von demselben ab und fallen in das Lumen des Darms. Es sind dies die Genitalzellen. Von den übrigen Zellen unterscheiden sie sich dadurch, dass ihr Protoplasma von glänzenden Körnchen dicht angefüllt ist und dass der Kern sich zuerst in 2 und darauf in 4 Tochterkerne theilt (Fig. 5, *gz*). Das fernere Schicksal der abfallenden und aus dem Darm nach aussen gelangenden Genitalzellen ist noch nicht aufgeklärt.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung von *Haplozoon* erfolgt durch Knospung, wie ich dies bei *H. armatum* feststellen konnte. Da letztere Art von mir bereits im «Zoologischen Anzeiger» beschrieben worden ist, will ich in Bezug auf dieselbe nur mittheilen, dass sie sich (wie aus der Fig. 6 zu ersehen ist) von der vorhergehenden Art dadurch unterscheidet, dass die auf den Kopf folgenden Zellen nicht in einer Linie, sondern in mehreren schiefen Reihen angeordnet sind: in jeder nächsten Reihe ist die Zahl der Zellen doppelt so gross wie in der vorhergehenden. An der Kopfzelle (und zwar nur an dieser) bildet sich etwas hinter der Austrittsstelle des Stilets ein Höckerchen, welches hierauf zu wachsen beginnt, sich immer mehr und mehr vorwölbt und schliesslich die Gestalt eines ein-

zelligen jungen Parasiten annimmt, von welchem ich bei der Beschreibung von *Haplozoon* ausgegangen bin. Diese durch ihr hinteres Ende mit dem mütterlichen Organismus verbundene Knospe (Fig. 8, *spr*) bildet darauf ihre Befestigungsorgane und trennt sich von dem mütterlichen Körper ab, indem sie in den benachbarten Bezirk des Darmepithels eindringt.

Die gegenseitigen Beziehungen zwischen der geschlechtlichen und der ungeschlechtlichen Fortpflanzungsweise sind demnach ganz analog den Erscheinungen, welche wir bei vielen *Sporozoa* beobachten. Die ungeschlechtliche Weise dient zur Verstärkung der Autoinfektion, zur Vermehrung der Parasitenzahl in einem und demselben Individuum des Wirthsthieres, während die sich ablösenden Zellelemente auf noch unbekannte Weise neue Exemplare von Anneliden infizieren und der Verbreitung der Spezies dienen.

Aus der Beschreibung der beiden *Haplozoon*-Arten geht deren bedeutende Eigenartigkeit und separate Stellung unter allen übrigen Vertretern des Thierreiches deutlich hervor. Sowohl der primitive Bau, wie auch die Fortpflanzungsart weisen ihnen einen Platz zwischen den Protozoen und den Metazoen an. Indem ich mir eine genauere Begründung meiner Ansicht in einer ausführlichen Arbeit vorbehalte, welche ich gegenwärtig für den Druck vorbereite, will ich hier nur erwähnen, dass die Gattung *Haplozoon* gemeinsam mit *Salinella* in höherem Maasse — u. zw. morphologisch, aber natürlich nicht phylogenetisch — eine Uebergangsform zwischen den Protozoen und Metazoen darstellt, als alle übrigen bekannten Mesozoen. Hierfür spricht schon das gänzliche Fehlen einer Eintheilung in verchiedene Blätter (welche bei den *Dicyemidae* und *Orthonectidae* vorhanden ist), indem der Körper von *Haplozoon* auch in dem kompliziertesten Falle aus nur einer Schicht von Zellen besteht.

Zum Schluss möchte ich noch bei der Bedeutung verweilen, welche der Auffindung der Gattung *Haplozoon* in Bezug auf die Hypothese von der Herkunft der vielzelligen Organismen zukommt. In dieser Frage stimmen die meisten Autoren darin überein, dass die Stammformen der Metazoen in Kolonien von Protozoen zu suchen seien, von welchen wir in den Kolonien von *Volvox* ein Beispiel besitzen. Diese Kolonien bestanden ursprünglich aus durchaus homonomen Zell-Individuen, welche im Stande waren, alle Funktionen des

Lebens auszuüben. Darauf tritt durch Arbeitstheilung eine Heteronomie der die Kolonie zusammensetzenden Theile ein, wobei vor Allem die Differenzierung in einen vegetativen und einen propagativen Abschnitt vor sich geht: ein Theil der Zellen der Kolonie übernimmt speziell die Funktion der Fortpflanzung.

Das äusserst demonstrative Beispiel einer solchen Differenzierung bei *Gonium*, *Eudorina*, *Pandorina* und *Volvox*, sowie das häufige Auffinden der Blastulaform legen in der That ein gewichtiges Zeugnis zu Gunsten dieser Annahme ab. Indem ich die Richtigkeit dieser Theorie in keiner Weise bestreite und zugebe, dass höchst wahrscheinlich die Mehrzahl der Metazoen wohl gerade auf diese Weise entstanden ist, will ich mich nur bestreben nachzuweisen, dass eine solche Entstehungsweise der vielzelligen Thiere aus einzelligen nicht die einzig mögliche ist und dass bei den niedersten Metazoen die Vielzelligkeit auch auf anderem Wege zu Stande kommen konnte.

Eine ähnliche Aufgabe hat sich Yves Delage in seinem Aufsattz in der «Revue Scientifique» (1896, Vol. V, pp. 641—653) gestellt. Seine im Allgemeinen durchaus zulässige Hypothese von dem plötzlichen und gleichzeitigen Zerfall eines einzelligen aber mehrkernigen Protozoons in viele Zellen, von denen die einen unmittelbar zum Epithel des Darms, andere zu integumentalen Zellen, wieder andere zu Genitalzellen werden, beruht leider auf keinerlei Thatsachen; die Entwicklung von *Salinella*, welche Form er zum Ausgangspunkt nimmt, aus dem einzelligen Stadium in das mehrzellige, bleibt einstweilen völlig unerforscht.

Indem ich, gleich Delage, die Möglichkeit des Vorhandenseins einer anderen Entstehungsart der vielzelligen Organismen als die koloniale annehme, stelle ich mir dieselbe in einer etwas abweichenden Weise vor. Ich vermuthe, dass die vielzelligen Organismen in gewissen Fällen aus einzelligen durch aufeinander folgende Theilungen dieser letzteren in 2, 4 u. mehr Zellen hervorgehen konnten, allein nicht in homonome, wie dies bei der Bildung von Kolonien der Fall ist, sondern sofort von allem Anfang an in heteronome Zellen. Der einfachste mehrzellige Organismus, und zwar der zweizellige, bestand auf diese Weise aus zwei Zellen, welche sich durch ihre vitalen Funktionen und durch ihre Bestimmung von einander unter-

schieden; dieses Thier repräsentierte demnach nicht etwa zwei untereinander verbundene Zell-Individuen, sondern ein einziges Individuum, welches sich von den Protozoen durch einen höheren Grad von Differenzierung unterschied und gewissermaassen aus zwei primitiven einzelligen Organen bestand.

Die Gattung *Haplozoon* giebt eine gute faktische Unterstützung meiner Vermuthung ab. Auf dem ersten, einzelligen Entwicklungsstadium dieser Thiere haben wir es, wie ich bereits bemerkt habe, mit echten Protozoen zu thun, welche mit Vorrichtungen zur Bewegung, Befestigung und Ernährung versehen sind. Ebenso ist zweifelsohne auch der phylogenetische Entwicklungsgang von *Haplozoon* verlaufen. Es war dies ursprünglich ein parasitisches Protozoon, welches abgesehen von der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Knospung bei Eintritt der geschlechtlichen Fortpflanzung sich von der Darmwand des Wirthsthiers losriss, und vollständig in Geschlechtsprodukte zerfiel.

Eine solche geschlechtliche Fortpflanzungsweise ist jedoch in der Hinsicht nicht von Vortheil, dass der Parasit gezwungen ist, seinen Wirth gänzlich zu verlassen, während die aus ihm auf geschlechtlichem Wege hervorgegangene Nachkommenschaft, wie dies bei allen Parasiten der Fall ist, verhältnismässig wenig Aussicht hat, in ein neues passendes Wirthsthier zu gelangen.

Sehr zweckmässig erweist sich daher die später aufgetretene Differenzierung von *Haplozoon* in zwei Theile: einen vegetativen und einen genitalen. Statt nunmehr sich ganz von der Darmwand des Wirths loszureissen, schnürt der Parasit die hintere Hälfte seines Körpers in Gestalt einer neuen Zelle ab, und nur diese letztere allein zerfällt in die Genitalprodukte. Die hintere Zelle ist demnach niemals ein selbständiger, dem ersten, einzelligen Stadium gleichwerthiger Organismus gewesen; es ist dies nur ein Theil eines Organismus, gewissermaassen sein Fortpflanzungsorgan. Durch den Umstand, dass die erste Geschlechtszelle sich nicht auseinmal von der Kopfzelle losreisst, wird aus dem einzelligen *Haplozoon* ein zweizelliges Wesen.

Die weitere Komplikation von *Haplozoon* ist leicht verständlich. Da es für Parasiten äusserst wichtig ist eine möglichst grosse Zahl von Genitalelementen zu bilden, schnürte *Haplozoon* nach der ersten Geschlechtszelle noch eine 2-te, 3-te u. s. w. ab, welche zur Bildung gelangten, ehe noch die erste sich losgerissen hatte.

Ein solcher einfacher Prozess führt uns direkt zu *Haplozoon lineare*, welches die Verkörperung dieses Stadiums darbietet. *H. axmatum* zeigt insofern einen Unterschied, als bei ihm die Geschlechtszellen nicht in einer Linie, sondern in einigen schrägen, untereinander parallelen Reihen angeordnet sind, so dass sein Körper das Aussehen einer einschichtigen Plättchens annimmt. Auf dem oben beschriebenen Wege ist hier, ohne jegliche Bildung homonomer Kolonien, aus einem einzelligen Protozoon ein vielzelliger Organismus entstanden.

Einen anderen Fall des Auftretens vielzelliger Formen ohne Bildung von Kolonien zeigt augenscheinlich die Sporenbildung bei den *Myxosporidia*, namentlich aber bei den kürzlich durch Stolé entdeckten *Actinomyxidia* (Bull. internat. Acad. Sc. Bohême. 1898). Bei diesen Urthieren, z. B. bei *Triactinomyxon*, zerfällt die Sporen erzeugende Zelle von Anfang an in zwei Zellen, von denen die eine die sechzellige Sporenhülle, die andere die in dieser Hülle enthaltenen 8 Sporozoiten entstehen lässt.

Wenn man von dem Gedanken abstrahiert die Spore eines Protozoons vor sich zu haben, so sieht man im gegebenen Fall einen vielzelligen Organismus vor sich, welcher aus einer äusseren Deckschicht von Zellen und inneren Fortpflanzungselementen besteht. Falls die Sporozoiten (was wahrscheinlich ist) für die Kopulation bestimmt sind, so wird die Aehnlichkeit mit einem vielzelligen Thierkörper noch grösser und man kann die innere Ansammlung von Sporozoiten für einen Genitalkomplex anschauen, welcher den das Innere des Orthonectidenkörpers auffüllenden Genitalzellen entspricht. Wie dem nun auch sein mag, so wird doch bei der Sporenbildung der *Actinomyxidia* die komplizierte vielzellige Genitalanlage gar nicht auf kolonialem Wege, sondern durch eine primäre Differenzierung in Zellen von zweierlei Art gebildet. Wie bei den *Actinomyxidia*, so steht auch bei *Haplozoon* die Komplikation der Organisation in Abhängigkeit von dem Prozess der (geschlechtlichen) Vermehrung.

Auf die weitere Differenzierung von *Haplozoon*, sowie auf die Frage, in welcher Weise die höheren Metazoenformen aus diesen Organismen hervorgehen konnten, will ich hier nicht eingehen, indem ich weder den *Actinomyxidia* noch *Haplozoon*, wegen ihrer parasitären Natur, in dieser Hinsicht keine phylogenetische Bedeutung

beibegen kann. Ich möchte nur darauf hinweisen, dass auf die gleiche Weise unter anderen Bedingungen auch die Vielzelligkeit bei den freilebenden Formen entstehen konnte, d. h. nicht durch die Bildung homonomer Kolonien, sondern durch eine von Anfang an erfolgte Theilung in heteronome Bestandtheile, welche den Organen der höheren Thierorganismen als analog betrachtet werden können.

О цитолизинахъ у насѣкомыхъ.

С. И. Метальниковъ.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ были впервые получены искусственнымъ образомъ цитолитическія сыворотки, т. е. такія, которыя оказываютъ токсическое дѣйствіе на тѣ или другіе клѣточные элементы. Сначала были получены Bordet гемолитическія сыворотки, т. е. сыворотки, разрушающія красные кровяные шарики. Вскорѣ послѣ этого были получены цитолитическія сыворотки для сперматозоидовъ, для рѣснитчатаго эпителія, для клѣтокъ почекъ, печени, мозга и т. д.

Всѣ цитолитическія сыворотки получаются, какъ извѣстно, слѣдующимъ образомъ: берется дефибринированная кровь или эмульсія тѣхъ клѣтокъ, для которыхъ предполагаютъ приготовить цитолитическую сыворотку [1]) и впрыскивается подъ кожу или въ брюшину другому животному. Черезъ нѣсколько дней впрыскиваніе повторяется еще 2—3 раза. Послѣ этого кровь и сыворотка инъецированнаго животнаго пріобрѣтаютъ новыя свойства: онѣ начинаютъ разрушать или убивать тѣ клѣточные элементы, которыми животное было инъецировано. Если подъ кожу вводилась кровь, то въ сывороткѣ мы находимъ гемолизины, т. е. вещества, растворяющія красные кровяные шарики; если вводились спермотозоиды, то мы находимъ сперматоксины и т. д.

---

[1]) Эмульсія приготовляется растираніемъ органа въ ступкѣ вмѣстѣ съ физіологическимъ растворомъ и процѣживаніемъ этой массы сквозь тонкое сито.

Вопросъ о цитолизинахъ былъ разработанъ главнымъ образомъ надъ позвоночными животными. Если позвоночныя животныя представляютъ большія преимущества для физіологическихъ опытовъ въ смыслѣ разработанности техники и количества добываемаго изъ тѣла позвоночнаго крови и другихъ продуктовъ, во многихъ другихъ отношеніяхъ они уступаютъ безпозвоночнымъ. Организмъ позвоночнаго представляетъ необыкновенно сложную машину, которая состоитъ изъ огромнаго множества различныхъ частей, вліявшихъ другъ на друга. Понять взаимное отношеніе и значеніе каждой части въ томъ или другомъ жизненномъ проявленіи бываетъ нерѣдко необыкновенно трудно. Многія безпозвоночныя животныя построены несравненно проще, органовъ и тканей у нихъ гораздо меньше, что дѣлаетъ ихъ, несомнѣнно, болѣе удобнымъ объектомъ для рѣшенія многихъ физіологическихъ проблемъ.

Для своихъ опытовъ я избралъ гусеницу жука-носорога (*Oryctes nasicornis*). Эта гусеница достигаетъ очень значительной величины, живетъ очень продолжительное время и потому удобна для всевозможныхъ физіологическихъ опытовъ.

Прежде всего нужно было установить, какъ дѣйствуетъ кровь гусеницы на сперматозоиды и кровь морской свинки, для которыхъ мнѣ хотѣлось получить цитолизины. Свѣже-выпущенная кровь гусеницы, какъ оказалось, довольно быстро убиваетъ стерматозоиды морской свинки, но это происходитъ не столько потому, что кровь гусеницы содержитъ какія-либо ядовитыя для стерматозоидовъ вещества, сколько вслѣдствіе чисто механическихъ причинъ. Дѣло въ томъ, что въ свѣже-выпущенной крови насѣкомаго начинаются обыкновенно процессы, аналогичные свертыванію крови позвоночныхъ животныхъ. Кровь изъ жидкой становится сначала тягучей, а потомъ желеобразной. Въ то же самое время кровь начинаетъ темнѣть мало-по-малу съ поверхности, принимая цвѣтъ сепіи (между тѣмъ какъ нормальная кровь гусеницы—совершенно прозрачная жидкость желтаго цвѣта). Черезъ нѣкоторый промежутокъ времени (въ зависимости отъ температуры) кровь снова начинаетъ разжижаться. Сгустокъ уменьшается и, наконецъ, почти совсѣмъ исчезаетъ. Въ этомъ состояніи кровь

безпозвоночныхъ напоминаетъ сыворотку позвоночныхъ животныхъ, если не считать ея способности быстро окисляться и темнѣть подъ вліяніемъ кислорода воздуха. Если на поверхность такой крови налить слой вазелиноваго масла или толуола, то можно предохранить ее отъ потемнѣнія. Такая кровь *Oryctes nasicornis* дѣйствуетъ на сперматозоиды морской свинки только по истеченіи 2—3 часовъ. На кровяные шарики морской свинки кровь личинки совсѣмъ не дѣйствуетъ. Красные кровяные шарики остаются въ неизмѣненномъ видѣ 2—3 сутокъ.

Когда я убѣдился въ этихъ свойствахъ нормальной крови личинки, я началъ опыты съ инъекціей клѣточныхъ элементовъ. Впрыскиваніе производилось при помощи стерильныхъ стеклянныхъ пипетокъ. Заостренный, вытянутый на огнѣ конецъ пипетки вводился въ полость тѣла насѣкомаго, и затѣмъ вдувалось опредѣленное количество крови или сперматозоидовъ морской свинки. Къ сожалѣнію, не всѣ личинки переносили одинаково хорошо эти инъекціи. Многія изъ нихъ погибали на второй и третій день послѣ инъекціи. Нѣкоторыя же изъ нихъ оставались живы даже послѣ трехъ, четырехъ и пяти инъекцій. Послѣ первыхъ трехъ инъекцій, которыя производились въ періодъ 8—10 дней, въ крови начинаютъ появляться очень слабые, едва замѣтные слѣды спермотоксиновъ и гемолизиновъ. Для обнаруженія этихъ токсиновъ я поступалъ слѣдующимъ образомъ. Я бралъ каплю крови инъецированнаго насѣкомаго и послѣ образованія сгустка и его разжиженія (обыкновенно часовъ черезъ 18—20) прибавлялъ небольшое количество живыхъ подвижныхъ сперматозоидовъ морской свинки. Небольшую каплю этой смѣси я помѣщалъ на покровномъ стеклышкѣ и изслѣдовалъ въ висячей каплѣ во влажной камерѣ. Для обнаруженія въ крови гемолизиновъ я пользовался какъ методомъ изслѣдованія въ висячей каплѣ, такъ и непосредственнымъ наблюденіемъ за измѣненіемъ красныхъ кровяныхъ шариковъ въ крови личинки, помѣщенной въ тонкую пробирку. Въ тѣхъ случаяхъ, когда наступаетъ разрушеніе красныхъ кровяныхъ шариковъ, вся смѣсь окрашивается въ красный цвѣтъ. Такъ какъ окисленіе крови и ея

потемнѣніе мѣшаютъ наблюдать измѣненіе цвѣта смѣси, я прибавлялъ обыкновенно небольшое количество вазелиноваго масла, которое предохраняетъ кровь отъ окисленія.

Послѣ первыхъ двухъ инъекцій еще не замѣтно появленія цитолитизиновъ въ крови инъецированнаго насѣкомаго. Только послѣ 3-хъ или 4-хъ инъекцій впервые появляются признаки цитолизиновъ. (Впрыскиванія производились черезъ 5—6 дней. Кровь бралась черезъ 4—5 дней послѣ послѣдняго впрыскиванія). При дальнѣйшей иммунизаціи цитолитическія свойства немного усиливаются, но никогда они не достигаютъ той силы, какая наблюдается у позвоночныхъ животныхъ. Между тѣмъ какъ въ нормальной крови гусеницъ сперматозоиды морской свинки могутъ жить 2—3 часа, въ крови инъецированныхъ гусеницъ эти сперматозоиды живутъ нѣсколько минутъ. Полная остановка всѣхъ сперматозоидовъ происходитъ черезъ $^1/_2$ часа. Сила сперматоксической сыворотки зависитъ отъ индивидуальности. Нѣкоторыя гусеницы давали мнѣ болѣе сильныя сыворотки, другія болѣе слабыя. Если нагрѣвать сперматоксическую сыворотку до 60° въ теченіе получаса, то она окончательно перестаетъ дѣйствовать на стерматозоидовъ. Если же сыворотку нагрѣть только до 56°, то она также теряетъ свои сперматоксическія свойства, но не вполнѣ. Стоитъ прибавить къ такой сывороткѣ нормальной крови, которая сама по себѣ не обладаетъ стерматоксическими свойствами, какъ эти свойства снова возстановляются. Словомъ, происходитъ то же самое, что и съ цитолитическими сыворотками позвоночныхъ животныхъ.

Какъ извѣстно, Bordet далъ очень остроумныя объясненія этимъ явленіямъ. Онъ полагаетъ, что цитолитическія сыворотки обладаютъ двумя началами. Одно начало (алексинъ или цитаза), разрушающееся при 56°, имѣется во всякой нормальной крови. Другое начало, названное имъ corps sensibilisatrice, появляется только послѣ иммунизаціи животнаго соотвѣтствующими клѣточными элементами или бактеріями. Это начало разрушается при 60°. Вотъ почему цитолитическая сыворотка, нагрѣтая на 56°, возстановляетъ свои цитолитическія свойства отъ прибавленія нормальной сыворотки. Очевидно, цитолитиче-

ская сыворотка насѣкомаго обладаетъ тѣми же свойствами, т. е. содержитъ тѣ же два начала: алексинъ и corps sensibilisatrice или, по терминологіи Мечникова, цитазу и филоцитазу.

Такіе же опыты я продѣлалъ и съ гемолитическими сыворотками. Послѣ трехъ инъекцій крови морской свинки, въ сывороткѣ личинки *Oryctes nosicornes* появляются слабые признаки аглютининовъ и гемолизиновъ. Аглютинація хорошо видна въ висячей каплѣ. Кровяные шарики морской свинки подъ вліяніемъ крови личинки склеиваются между собой, а затѣмъ мало-по-малу растворяются. Быстраго и полнаго растворенія кровяныхъ шариковъ, какъ это наблюдается въ гемолитическихъ сывороткахъ позвоночныхъ животныхъ, мнѣ не удалось получить. Можетъ быть, для этого слѣдовало бы подвергать личинокъ болѣе продолжительной иммунизаціи. Къ сожалѣнію, личинки *Oryctes nasicornis* мало пригодны для этого. Онѣ плохо переносятъ частыя инъекціи, такъ какъ покровы ихъ отличаются значительной нѣжностью. Нерѣдко случалось, что гусеницы съ проколотыми покровами истекали кровью и довольно быстро погибали.

Когда я начиналъ это изслѣдованіе, у меня было намѣреніе не только доказать возможность полученія цитолитическихъ сыворотокъ у безпозвоночныхъ животныхъ, но, главнымъ образомъ, заняться выясненіемъ вопроса, гдѣ, въ какихъ органахъ образуются эти специфическіе токсины, а также антитоксины. Мнѣ казалось, что для рѣшенія этого вопроса насѣкомыя гораздо болѣе пригодны, чѣмъ позвоночныя животныя, отличающіяся необыкновенно сложной системой органовъ. Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, я вырѣзывалъ у гусеницъ, инъецированныхъ спермотозоидами, различныя ткани и приготовлялъ изъ нихъ экстракты. По истеченіи нѣкотораго времени я сравнивалъ спермотоксическія свойства экстрактовъ съ тѣми же свойствами крови. Оказалось, что на ряду съ кровью, спермотоксическія свойства наблюдаются также въ экстрактахъ изъ жирового тѣла и мальпигіевыхъ сосудовъ. Образуются ли въ данныхъ органахъ такіе же специфическіе сперматоксины, какъ и въ крови, или они дѣйствуютъ на спермотозоидовъ тѣми

продуктами обмѣна веществъ, которые заключаются въ данныхъ органахъ, мнѣ не удалось еще выяснить.

Всѣ эти опыты я постараюсь въ ближайшемъ будущемъ повторить надъ другими, болѣе удобными для этой цѣли насѣкомыми.

[5 февраля].

Ueber Cytolysine bei den Insekten.

S. Metalnikow.

Nach den bekannten Arbeiten von Bordet, Metschnikow, Ehrlich u. a. erschien es wünschenswerth die gleichen Versuche auch an anderen Thieren anzustellen. Für meine Versuche wählte ich die Larven von *Oryctes nasicornis*, indem diese sich sowohl durch bedeutende Grösse als auch durch lange Lebensdauer auszeichnen.

Ich immunisierte die erwähnten Larven mit Blut und Spermatozoen des Meerschweinchens, indem ich dieselben in die Leibeshöhle der Larve einführte. Nach 3 bis 5 Injectionen kann man im Blut der Larve schwache Anzeichen von Cytolysinen bemerken, d. h. solcher Substanzen, welche die Spermatozoen der Meerschweinchen töten und deren rothe Blutkörperchen auflösen. Durch Erwärmen des Blutes auf 56° werden diese cytolytischen Eigenschaften im Verlauf von einer halben Stunde inhibiert. Durch Hinzufügen normalen Blutes des betreffenden Insekts werden diese Eigenschaften wieder hergestellt.

Die von den Insekten hervorgebrachten Cytolysine zeigen demnach in dieser Hinsicht keinen Unterschied von den Cytolysinen der Wirbelthiere. Sie enthalten gleicherweise zwei Grundsubstanzen: die Cytase, welche bei 56° zerstört wird, und die Philocytase, deren Zerstörung erst bei einer Erwärmung auf 60° eintritt.

С.-Петербургъ, 12 Марта 1907 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія М. Меркушева, Невскій пр., № 8.

Т. XXXVIII. Вып. 1. Vol. XXXVIII. Livr 1.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 2—3. ФЕВРАЛЬ—МАРТЪ / FÉVRIER—MARS 1907.

Отчетъ завѣдующаго Мурманской біологической станціей, С. В. Аве-[illegible], за 1906 годъ.

Протоколы засѣданій. Засѣданіе Отдѣленія Ботаники 1, 21 фе-[illegible] и 21 марта.—Засѣданія Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи 22 февраля и [illegible] марта. Сообщеніе Б. Э. Можейко.—Засѣданіе Отдѣленія Геологіи и Ми-[illegible] 18 февраля. Сообщенія А. П. Карпинскаго и В. П. Амалиц-[illegible]. Засѣданія комиссіи, завѣдующей Мурманской біологической станціей [illegible] 1906 г. и 24 февраля 1907 г.

Статьи и сообщенія. П. Нестеровъ. Отчетъ объ орнитологи-[illegible] изслѣдованіяхъ въ Псковской губ.—Н. Н. Лебедевъ. О нѣкото-[illegible] разнообразныхъ изъ дельты Волги.—Н. А. Холодковскій. Къ во-[illegible] о строеніи и развитіи живородящихъ мухъ.—Н. Смирновъ. Гео-[illegible] замѣтки о Донецкомъ бассейнѣ (съ 1 таблицей).—Н. В. Василь-[illegible]. Къ фауны и біологіи пресмыкающихся Мангышлакскаго полуострова.

Rapport du sous-directeur de la station biologique de Mourmane, Mr. S. W. [illegible], pour l'an 1906.

Comptes-rendus des séances. Séances de la Section de Botanique [illegible] 21 février et 21 mars.—Séances de la Section de Zoologie et Physiologie [illegible] 22 février et 22 mars. Communication de Mr. B. E. Mojeyko.—Séance [illegible] de Minéralogie et Géologie du 18 février. Communication de [illegible] A. P. Karpinsky et W. P. Amalitzky.—Séances du comité admi-

nistratif de la station biologique de Mourmane du 23 novembre 1906 et 24 février 1907.

Notes et communications. P. Nesterow. Ueber ornithologische Forschungen im Pskowschen Gouvernement.—N. Lebediew. Ueber einige Crustaceenarten aus de Wolgamündung—N. Cholodkowsky. Zur Frage über die Fortpflanzung- und Entwickelungsweise der viviparen Fliegen.—N. Smirnow. Geologische Beobachtungen im Donetzer Steinkohlenbecken (Mit 1 Tafel).—I. W. Wassiljieff. Zur Fauna und Biologie der Reptilien auf der Halbinsel Mangischlak.

Отъ редактора. Согласно постановленіямъ Совѣта и Общихъ Собраній Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, въ «Протоколахъ Засѣданій», составляющихъ 1-й вып. каждаго тома «Трудовъ» Общества, помѣщаются оригинальныя научныя статьи, доложенныя или заявленныя въ засѣданіяхъ Общества, объемомъ не превышающія 1 печати. листа и снабженныя résumé на французскомъ или нѣмецкомъ языкѣ. Авторскія résumés желательны подробныя, но не превышающія по возможности $\frac{1}{2}$ объема русскаго текста статей, приближающихся къ предѣльному размѣру. Авторы получаютъ безплатно 50 оттисковъ своихъ статей вмѣстѣ съ résumé. Сообщенія и статьи, не снабженныя résumé, включаются въ текстъ протоколовъ засѣданій или печатаются въ видѣ приложеній къ нимъ (корпусомъ). Отдѣльныхъ оттисковъ такихъ статей не выдается. Рукописи просятъ доставлять четко написанными, такъ какъ, въ виду срочности изданія, разсылка корректуръ авторамъ не всегда возможна. Исправленныя корректуры вмѣстѣ съ рукописью должны быть возвращаемы редактору не позже двухъ сутокъ послѣ полученія ихъ. По дѣламъ редакціи просятъ обращаться въ Зоологическій Кабинетъ Университета (ежедневно отъ 1 ч. до 4 ч.).

Отчетъ завѣдующаго Мурманскою біологическою станціею С. В. Аверинцева.

за 1906 годъ.

Первые изъ занимавшихся прибыли въ отчетномъ году на станцію 5-го іюня, къ какому времени все уже было готово для обычныхъ лѣтнихъ работъ, именно: былъ законченъ начатый еще съ осени 1905 г. ремонтъ станціоннаго зданія, приведены въ дѣйствіе оба водопровода— морской и прѣсный, отремонтированы, окрашены и спущены на воду ботъ и шлюпки и т. д.

Послѣдній изъ занимавшихся уѣхалъ со станціи 2-го сентября съ предпослѣднимъ срочнымъ пароходомъ; однако, траллировки съ бота продолжались гораздо позднѣе, благодаря тому, что въ числѣ станціонныхъ рабочихъ находился опытный матросъ, и ботъ былъ поднятъ только 2-го ноября, когда темнота и морозы заставили прекратить выѣзды въ море.

Занимались въ отчетномъ году на станціи: проф. Харьковскаго университета В. М. Арнольди, собиравшій матеріалы по исторіи развитія и гистологіи морскихъ водорослей; преподав. реальнаго училища Г. П. Барачъ, изучавшій методы лова и способы консервировки морскихъ животныхъ, а также знакомившійся съ составомъ фауны безпозвоночныхъ Баренцова моря; студентъ Харьковскаго университета Л. А. Бенике, собиравшій матеріалы по систематикѣ и анатоміи водорослей; окончившій университетъ Э. Э. Брюггенъ, продолжавшій свои занятія по систематикѣ *Amphipoda*; преподав. коммерч. уч. Г. Г. Гаддъ, изучавшій процессъ оплодотворенія у различныхъ *Echinodermata* и *Mollusca*; оставленный при СПБ. университетѣ по каѳ. зоологіи В. А. Догель, продолжавшій свои изслѣдованія по морфологіи, исторіи развитія и систематикѣ гретарицъ; консерваторъ СПБ. Ботаническаго сада А. А. Елепкинъ, собиравшій матеріалъ для окончанія своей работы по гистологіи и патологіи литотамніевыхъ водорослей, а также продолжавшій анатомическое и систематическое изученіе другихъ водорослей и фитопланктона; студ. СПБ. университета Б. Э. Можейко, занимавшійся при помощи метода инъекцій изученіемъ макроскопической анатоміи иглокожихъ; ассистентъ при каѳ. зоологіи въ СПБ. университетѣ С. М. Розановъ, продолжавшій систематическую обработку помертвѣвъ изъ окрестностей станціи и собиравшій матеріалъ по регенераціи этихъ червей, прекрасно шедшей въ малыхъ станціонныхъ аквариумахъ.

Обязанности лаборанта, какъ и въ прошломъ году, исполнялъ оставленный при СПБ. университетѣ по каѳ. зоологіи С. Н. Савельевъ, проводившій на станціи уже четвертое лѣто; какъ и въ предыдущіе годы, онъ собиралъ матеріалы къ подготовляемой имъ къ печати монографіи свободно живущихъ морскихъ нематодъ. Пользуюсь случаемъ, чтобы выразить С. Н. Савельеву мою искреннюю признательность за ту дѣятельную помощь въ различныхъ станціонныхъ работахъ, которую онъ мнѣ всегда оказывалъ. Мною лично собирался матеріалъ по систематикѣ *Foraminifera* и по исторіи развитія *Myxo-* и *Micro-sporidia*. Въ настоящее время предварительная обработка собранныхъ на станціи коренножекъ мною закончена, результаты же ея, за исключеніемъ списка, помѣщаемаго въ видѣ одного изъ приложеній къ настоящему отчету, будутъ опубликованы совмѣстно съ тѣмъ громаднымъ матеріаломъ, что собранъ экспедиціею для научно-промысловаго изслѣдованія Мурмана, а также д-ромъ Чернышевымъ во время плаванія на ледоколѣ «Ермакъ» и нѣкоторыми другими учеными, работавшими въ различныхъ частяхъ Баренцова моря,—каковой матеріалъ обрабатывается мною въ настоящее время. Кромѣ того, мной опредѣлены прѣсноводныя *Rhizopoda* о-вовъ Вайгача и Медвѣжьяго, о чемъ должны появиться замѣтки въ Zoologicher Anzeiger.

Такъ какъ занимавшихся истекшимъ лѣтомъ на станціи было больше обычнаго, именно десять лицъ, то одному изъ нихъ пришлось помѣститься у окна въ верхнемъ коррндорѣ. Благодаря значительной величинѣ окна и обилію свѣта лѣтомъ, это мѣсто вполнѣ пригодно для работъ, особенно по общему курсу, когда приходится больше имѣть дѣло съ макроскопической анатоміей животныхъ, чѣмъ разсматривать микроскопическіе препараты при большихъ увеличеніяхъ.

Главное вниманіе всего станціоннаго персонала въ отчетномъ году было направлено на возможно частое и полное удовлетвореніе занимавшихся на станціи необходимымъ для нихъ разнообразнымъ матеріаломъ, для чего поѣздки, какъ на ботѣ, такъ и на шлюпкахъ, предпринимались почти ежедневно, за исключеніемъ, конечно, праздниковъ и тѣхъ дней, когда погода не позволяла производить работъ въ морѣ. Матеріалы, не поступавшіе въ распоряженіе занимавшихся, консервировались и частью отосланы для опредѣленія спеціалистамъ, частью же остались на станціи.

Въ виду того, что отчеты завѣдующаго могутъ служить извѣстнымъ матеріаломъ, какъ при рѣшеніи различныхъ вопросовъ станціонною комиссіею, такъ и для всевозможныхъ справокъ о жизни станціи, я рѣшилъ, расширивъ рамки обыкновеннаго отчета, внести къ него нѣкоторыя соображенія, касающіяся судна, необходимаго для станціи, и двига-

ему, приспособленія стараго станціоннаго дома для зимняго
нѣкоторыя другія.

е всего, сказавъ о снабженіи занимающихся матеріаломъ, я
мѣстнымъ коснуться здѣсь вопроса о продажѣ станціею учебныхъ
среднимъ и низшимъ учебнымъ заведеніямъ и частнымъ ли-
ъ какъ станціонная комиссія всегда имѣла въ виду развить эту
ѣятельности станціи. Опытъ прошлаго и нынѣшняго года пока-
что не всегда можно получить необходимыхъ для всякой научно
ной коллекціи, хотя бы и довольно обычныхъ, животныхъ въ
количествѣ: при этомъ нужно имѣть въ виду, что приходится
всего обращать вниманіе не на собираніе матеріала вообще, а на
реніе потребностей работающихъ на станціи, и что число
ныхъ рабочихъ и средства лова разсчитаны именно на вы-
только этой послѣдней задачи; кромѣ того, какъ при про-
занимающимися на станціи общаго курса, такъ и при нѣкото-
ціальныхъ работахъ—напримѣръ, при собираніи различныхъ па-
ъ—идетъ въ дѣло большое количество самыхъ разнообразныхъ
ыхъ: затѣмъ станція по уставу должна доставлять матеріалы для
ческихъ занятій студентокъ СПБ. университета, а также къ ней
обращаются и другія высшія учебныя заведенія съ просьбами о
ѣ матеріаловъ для общаго курса, каковыя просьбы, какъ я по-
должны удовлетворяться прежде всѣхъ остальныхъ.

это указываетъ на тѣ затрудненія, какія уже встрѣчались и
ю встрѣтятся въ томъ случаѣ, если комиссія найдетъ необходи-
развить продажу коллекцій шире и, какъ это предполагалось, опу-
вать списокъ животныхъ, входящихъ въ составъ каждой коллекціи.
о моему мнѣнію, если дѣйствительно такая дѣятельность станціи
а быть расширена, то необходимо просто опубликовать списокъ жи-
хъ, продаваемыхъ станціею, съ обозначеніемъ цѣны представи-
каждаго отдѣльнаго вида и съ оговоркой, что не всегда все по
у можно получить, при чемъ наиболѣе рѣдкихъ животныхъ можно
бы отмѣтить особымъ значкомъ. Пріобрѣтеніе станціею судна съ
телемъ, конечно, увеличитъ продуктивность способовъ лова, но и
, какъ показываетъ примѣръ экспедиціи для научно-промысловаго
ованія Мурмана, нѣкоторыхъ животныхъ все же не будетъ хватать
удовлетворенія спроса. При этомъ необходимо также отмѣтить тѣ за-
ненія, которыя испытываетъ станція при попыткахъ пересылки мор-
хъ животныхъ: къ устраненію ихъ, быть можетъ, возможно было бы
ать соотвѣтствующіе шаги, которые не могутъ быть предприняты за-
ющимъ (§§ 11 и 5 Устава станціи).

Такъ какъ жители Александровска пользуются правомъ безпошлиннаго ввоза на русскихъ и иностранныхъ судахъ различныхъ товаровъ, то всѣ посылаемыя отсюда вещи подлежатъ таможенному досмотру и обложенію пошлиною, если не будетъ удостовѣрено ихъ русское происхожденіе. Такимъ образомъ, при отправкѣ консервированныхъ животныхъ въ запаянной посудѣ, несмотря на обычное полицейское удостовѣреніе о происхожденіи груза, Архангельская таможня все таки требуетъ вскрытія запаянныхъ жестянокъ. И безъ того уже крайне неудобный способъ пересылки, въ виду невозможности сдать грузъ на пароходъ съ тѣмъ, чтобы онъ былъ отправленъ на любую русскую желѣзно-дорожную станцію, затрудняется еще болѣе, такъ какъ нашъ архангельскій агентъ не беретъ на себя отвѣтственности за цѣлость груза и за тщательность его дальнѣйшей укупорки. Предварительная же отправка коллекцій въ Петербургъ, не говоря уже о томъ, что она можетъ быть сдѣлана всего одинъ разъ въ годъ (и то не всегда, такъ какъ были случаи, когда грузовой пароходъ «Литке» не совершалъ осенняго рейса въ Петербургъ), сопряжена съ большой затратой времени и значительными накладными расходами. Въ виду всѣхъ указанныхъ причинъ, надлежитъ, по моему мнѣнію, ходатайствовать передъ министерствомъ финансовъ о пропускѣ черезъ Архангельскую таможню станціонныхъ грузовъ спеціально только съ коллекціями въ запаянной жестяной посудѣ безъ вскрытія, разъ есть полицейское удостовѣреніе и удостовѣреніе отъ станціи о происхожденіи и качествѣ груза.

Переходя послѣ этого отступленія къ дальнѣйшему изложенію дѣятельности станціи, могу сказать, что станціонные акваріумы въ отчетномъ году были такъ же богато и густо заселены различными животными, какъ и прежде, и привлекали особенное вниманіе посѣтителей.

Ловы животныхъ производились по прежнему въ ближайшихъ къ станціи губахъ—Палѣ и Оленьей, а также и въ прилежащей части собственно Кольскаго залива, такъ какъ наши медленно передвигающіяся суда не позволяютъ намъ расширить районъ нашихъ тралировокъ и драгировокъ.

Слѣдуетъ отмѣтить поѣздку на парусной шлюпкѣ (взятой предварительно для испытанія ея пригодности и теперь, согласно постановленію комиссіи, поступившей въ число станціонныхъ лодокъ) въ Сайда-губу для драгировокъ, результаты которыхъ оказались довольно интересными. Между прочимъ, въ этой губѣ было найдено солоновато-водное озерко, заливаемое моремъ во время приливовъ, а во время отливовъ отдѣленное отъ него довольно высокимъ барьеромъ, по которому мчится водопадъ соленой воды. Фауна этого озера и условія ея существованія предположено изслѣдовать подробнѣе въ теченіе будущаго лѣта.

Ряды подобныхъ указанному барьеровъ, весьма обычныхъ въ районѣ станціи, какъ подводныхъ, такъ и надводныхъ,—въ первомъ случаѣ отдѣляющихъ чезковидно слѣдующіе другъ за другомъ ряды отдѣльныхъ котловинъ различныхъ заливовъ, а въ послѣднемъ отдѣляющихъ одно отъ другого ряды какъ прибрежныхъ, такъ и лежащихъ далѣе въ глубь страны озеръ,—конечно, ведутъ свое начало отъ тѣхъ ледниковыхъ процессовъ, которые когда то раньше разыгрывались на теперешнемъ побережьѣ океана.

По примѣру прошлыхъ лѣтъ велись постоянныя записи всѣхъ нашихъ уловокъ, при чемъ выяснилась въ общихъ чертахъ картина распредѣленія морскихъ животныхъ въ окрестностяхъ станціи и зависимость этого распредѣленія отъ глубины, грунта и нѣкоторыхъ другихъ условій.

Конечно, все это выяснено пока лишь въ самыхъ общихъ чертахъ, но можетъ безъ сомнѣнія имѣть нѣкоторую цѣну для послѣдующаго изученія распредѣленія организмовъ въ зависимости отъ физико-географическихъ и др. факторовъ, а также и служить чисто практической цѣли, облегчая отысканіе необходимыхъ для станціонныхъ работъ животныхъ. Карты для нанесенія распредѣленія животныхъ, заведенныя на станціи К. М. Дерюгинымъ по образцу приложенныхъ къ работѣ Петерсена (C. G. Joh. Petersen. Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden «Hauchs» togter i de danske Have i Aarene 1883—86), хотя и служатъ хорошимъ пособіемъ для указанной научной цѣли, но не вполнѣ удовлетворяютъ требованіямъ практики. Результаты указанныхъ наблюденій о распредѣленіи животныхъ будутъ опубликованы С. И. Савельевымъ и мною въ отдѣльной, подготовляемой нами въ настоящее время къ печати, замѣткѣ.

Что касается планктона, то лѣтомъ сборы его производились по мѣрѣ надобности, теперь же, начиная съ сентября мѣсяца, ловъ планктона производится регулярно каждую недѣлю, при чемъ обработку фитопланктона любезно взялъ на себя А. А. Елепкинъ.

Какъ уже выше было указано, ремонтъ станціоннаго зданія былъ оконченъ къ маю мѣсяцу, при чемъ были сдвинуты, выстроганы и выкрашены всѣ полы въ обоихъ этажахъ, а также выкрашены масляной и клеевой красками стѣны въ корридорахъ, разборочной и во всѣхъ помѣщеніяхъ верхняго этажа. Въ настоящее время комнаты занимающихся, помѣщающіяся въ нижнемъ этажѣ, оклеены обоями, что придало имъ болѣе жилой, уютный видъ. Станціоннымъ столяромъ произведенъ рядъ работъ, именно сдѣланъ большой вытяжной шкафъ, который будетъ поставленъ въ реактивной комнатѣ и въ которомъ будутъ, между прочимъ,

помѣщены всѣ кислоты, вредно дѣйствующія на остальные реактивы; хорошіе, большіе, очень устойчивые рабочіе столы въ фонарѣ и въ верхній корридорѣ; столы въ комнаты занимающихся, два стола въ разборочную, спеціальный столъ съ крышкой для микротома и рядъ другихъ мелкихъ подѣлокъ.

Согласно постановленію комиссіи, истекшимъ лѣтомъ окончена подрядчикомъ Митинымъ отдѣлка новаго дома: сдвинуты полы, проконопачены второй разъ извнутри и снаружи стѣны, оштукатурены потолки во всѣхъ комнатахъ и стѣны въ лѣвой половинѣ дома; стѣны же другой половины оштукатурены въ настоящее время постоянными станціонными рабочими по предложенному мной комиссіи способу, который, какъ показалъ опытъ, вполнѣ можетъ замѣнить обычную штукатурку тамъ, гдѣ не требуется большой чистоты въ отдѣлкѣ. Кромѣ того, домъ обшитъ снаружи тесомъ и обшивка проолифлена; затѣмъ, исполненъ рядъ болѣе мелкихъ работъ, частью рабочими Митина, частью станціонными рабочими, именно—сложена утермаркская печь въ квартирѣ препаратора, передѣланы очаги въ помѣщеніи для рабочихъ и въ старомъ домѣ, при чемъ въ первомъ изъ нихъ поставлена новая плита взамѣнъ старой разбитой и вмазанъ духовой шкафъ; сдѣланы въ жиломъ корридорѣ два темныхъ чулана, что является крайне необходимымъ, когда всему станціонному персоналу приходится заготовлять продукты на цѣлую зиму; поставлена ванна съ печкой въ комнаткѣ, сдѣланной изъ части верхняго корридора, въ чемъ также чувствовалась настоятельная необходимость въ виду затруднительности зимой поѣздокъ въ городъ, а также въ виду грязи и холода въ городскихъ баняхъ; передѣланы нѣкоторыя изъ ранѣе сложенныхъ утермаркскихъ печей въ новомъ домѣ, оказавшіяся негодными; выкрашены лѣтнія и зимнія рамы и двери; обиты всѣ наружныя двери войлокомъ и клеенкой и пр. Препаратомъ станціи переплетено около пятидесяти томовъ для станціонной библіотеки, куда сдѣлана особая этажерка изъ двухъ полокъ, помѣщенная надъ шкафомъ, для менѣе цѣнныхъ и менѣе нужныхъ книгъ.

Окраска полокъ и стѣнъ въ старомъ станціонномъ домѣ, какъ было уже указано, произведена, согласно постановленію комиссіи, при помощи постоянныхъ станціонныхъ рабочихъ, при чемъ мною было допущено лишь одно отступленіе, именно — обѣ лабораторіи были отдѣланы нанятыми малярами. Необходимо при этомъ замѣтить, что, согласно этому опыту, поручать исполненіе такихъ крупныхъ и сложныхъ работъ, какъ, напримѣръ, окраска, не спеціалистамъ рабочимъ, несмотря на кажущуюся дешевизну такого способа, едва ли слѣдуетъ въ будущемъ, такъ какъ, не говоря уже о меньшей прочности работы, неопытными рабо-

чими затрачивается такое количество матеріала, которое дѣлаетъ ихъ трудъ нисколько не дешевле труда спеціально нанятыхъ мастеровъ.

Въ началѣ августа мѣсяца, во время траливовки при небольшой зыби мы потеряли около 70 саж. нашего стального троса вмѣстѣ съ траломъ; онъ оборвался, какъ нитка, прежде еще, чѣмъ сталъ отвѣсно. Тросъ этотъ былъ пріобрѣтенъ въ началѣ 1903 года отъ Влоцлавскаго проволочнаго завода К. Кляуке и былъ пущенъ въ дѣло только съ весны 1905 года. Такая малая продолжительность его службы объясняется тѣмъ, что онъ вовсе не былъ оцинкованъ, вслѣдствіе чего, несмотря на смазываніе, покрылся такой ржавчиной черезъ нѣсколько дней послѣ начала работъ съ нимъ, что ей уже ничѣмъ нельзя было удалить, и оказалось также невозможнымъ предотвратить дальнѣйшую порчу ни промываніемъ въ керосинѣ, ни повторнымъ смазываніемъ саломъ; вообще, тросы нѣмецкихъ фабрикъ даютъ во много разъ бо́льшую продолжительность службы по сравненію съ русскими.

Что касается установки на станціи мареографа, то, согласно постановленію комиссіи, я вошелъ по этому поводу въ сношенія съ г.-м. Шиндлеромъ, которому предложилъ воспользоваться какъ нашимъ мареографомъ, такъ и услугами станціоннаго персонала для веденія постоянныхъ наблюденій въ Екатерининской гавани, при чемъ указалъ, что мареографъ, который рѣшено было поставить Главнымъ Гидрографическимъ Управленіемъ въ Екатерининской гавани, можно было бы помѣстить гдѣ нибудь на берегу открытаго океана, около маяка, что далобы матеріалъ для сравненія и увеличило бы цѣнность наблюденій. Г.-м. Шиндлеръ принялъ къ свѣдѣнію мое предложеніе и обѣщалъ обсудить его совмѣстно съ начальникомъ Бѣломорской съемки. Однако, въ Екатерининской гавани Главнымъ Гидрографическимъ Управленіемъ былъ поставленъ свой собственный мареографъ, почему, по вполнѣ понятнымъ причинамъ, я не нашелъ возможнымъ входить по этому поводу въ какіе либо дальнѣйшіе переговоры.

Желая дать возможно больше матеріаловъ для рѣшенія различныхъ практическихъ вопросовъ при составленіи смѣтъ и пр., я полагаю, что не лишнимъ будетъ указать относительно постановки мареографа еще на слѣдующее: когда мною испрашивался, согласно постановленію комиссіи, кредитъ на его постановку въ размѣрѣ 50 рублей, нѣкоторыми изъ членовъ комиссіи было указано, что подобная сумма слишкомъ велика и что на этотъ предметъ вполнѣ достаточно внести въ смѣту 15—20 рублей. Судя по произведенной теперь въ Екатерининской гавани постановкѣ мареографа, матеріалъ и работа какъ колодца, такъ и мостика къ нему для производства наблюденій, съ лѣстницею къ футштоку и проч. приспособ-

леніями ни въ коемъ случаѣ не можетъ быть выполненъ дешевле, чѣмъ за 50 рублей, если не дороже! При этомъ нужно сказать, что самая установка прибора не можетъ быть сдѣлана исключительно силами станціи.

Согласно порученію комиссіи относительно безплатнаго отпуска дровяного лѣса для станціи, мнѣ удалось выяснить по наведеніи справокъ въ Лѣсномъ департаментѣ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія, что таковой отпускъ станціи произведенъ быть не можетъ, такъ какъ, согласно ст. 239 Лѣсн. Уст. изд. 1905 г. и примѣчанія къ той же статьѣ, безплатный отпускъ лѣса предусматривается лишь для домашнихъ потребностей жителей города и порта Александровска. О другихъ потребностяхъ города, къ каковымъ, по объясненію Лѣсного департамента, относится и удовлетвореніе Біологической станціи безплатнымъ отпускомъ дровяного лѣса, въ законѣ ничего не говорится, а поэтому потребности эти должны удовлетворяться покупкою; безплатный отпускъ лѣсного матеріала для церквей, сельскихъ училищъ и т. п. учрежденій не оговоренъ въ законѣ отдѣльно. Окончательное рѣшеніе этого вопроса возможно лишь по установленіи точнаго смысла указанной статьи Правительствующимъ Сенатомъ.

Теоретическія соображенія и двухлѣтній опытъ указываютъ, что продуктивность станціонныхъ работъ, какъ въ качественномъ, такъ и въ количественномъ отношеніяхъ, можетъ возрасти лишь при условіи пріобрѣтенія станціей судна лучшихъ морскихъ качествъ, сравнительно съ обслуживающимъ ее въ настоящее время ботомъ, снабженнаго при томъ двигателемъ. Этотъ послѣдній не только долженъ приводить въ движеніе лебедку и такимъ образомъ сдѣлать возможнымъ веденіе работы на всякихъ глубинахъ, но и долженъ быть соединенъ при помощи гребного вала съ двухлопастнымъ винтомъ перемѣннаго хода, чтобы можно было работать въ морѣ, а также выходить изъ гавани и входить въ нее при любомъ вѣтрѣ (обыкновенно, въ настоящее время входъ и выходъ изъ гавани на траверзъ «второго двора» отнимаетъ у насъ отъ 3 до 6 часовъ времени). Присутствіе двигателя на суднѣ дастъ возможность чаще и дальше выходить въ море, а также быстрѣе возвращаться на станцію и доставлять, такимъ образомъ, добытый матеріалъ въ болѣе пригодномъ для работы видѣ, такъ какъ лѣтомъ нагрѣваніе воды въ сосудахъ съ пойманными животными идетъ очень быстро и часто влечетъ за собою гибель болѣе нѣжныхъ изъ нихъ. При зимнихъ поѣздкахъ этого не наблюдается, такъ какъ t° воды не повышается, и я даже наблюдалъ случаи, когда глубокой осенью весь уловъ прекрасно выживалъ въ широкихъ бадьяхъ съ небольшимъ слоемъ воды безъ перемѣны ея и безъ

продуванія до трехъ сутокъ [1]); однако, при морозахъ болѣе 5° мы встрѣчаемся съ другою крайностью—вся вода съ животными очень быстро замерзаетъ, что, конечно, влечетъ за собой ихъ гибель.

Я останавливаюсь на вопросѣ о необходимости двигателя для станціоннаго судна лишь потому, что въ прошломъ году на засѣданіяхъ комиссіи, между прочимъ, было высказано предположеніе объ отправкѣ на станцію строящагося судна безъ двигателя; я считаю своимъ долгомъ заявить, что въ такомъ случаѣ судно не принесетъ станціи и десятой доли той пользы, какую отъ него ожидаютъ и почти не увеличитъ качественно производительности станціонныхъ работъ.

Что касается типа судна, то на этомъ вопросѣ я останавливаться не буду, такъ какъ онъ уже рѣшенъ комиссіею, а коснусь только вопроса о типѣ двигателя, такъ какъ, насколько мнѣ извѣстно, на этотъ счетъ еще не принято никакого опредѣленнаго рѣшенія [2]). О самомъ суднѣ можно только сказать, что желательно было бы, чтобы оно въ большинствѣ случаевъ могло замѣнить теперешній ботъ, который безъ капитальнаго ремонта едва ли прослужитъ еще болѣе трехъ-четырехъ лѣтъ, и было бы годно для работъ неподалеку отъ берега въ различныхъ частяхъ Кольскаго залива, дѣйствительно облегчая и ускоряя доставку занимающимся ежедневнаго матеріала, а не было бы только предназначено для спеціальныхъ, болѣе далекихъ и продолжительныхъ экскурсій.

Вопросъ о типѣ двигателя для станціоннаго судна сталъ интересовать меня еще со времени поѣздки моей въ Норвегію и на Гельголандъ, такъ что всѣ приводимыя ниже данныя будутъ основаны отчасти на личномъ знакомствѣ съ судовыми двигателями и на разсказахъ завѣдующихъ заграничными біологическими станціями, а отчасти на данныхъ, имѣющихся въ спеціальной, правда еще очень небогатой, литературѣ.

Прежде всего, двигатели, отапливаемые каменнымъ углемъ, совершенно непригодны для будущаго станціоннаго судна по многимъ причинамъ: для нихъ необходимъ значительный запасъ угля и постоянный присмотръ во все время ихъ дѣйствія, вслѣдствіе чего нужны—особое помѣщеніе для угля, а также и спеціальный механикъ; затѣмъ, приготовленіе

---

[1]) Веденіе нѣкоторыхъ эмбріологическихъ и морфологическихъ работъ, особенно съ глубоководными животными, въ лѣтнее время безъ сомнѣнія будетъ возможно лишь при условіи искусственнаго охлажденія воды въ сосудахъ съ животными при помощи льда, не только тотчасъ послѣ ихъ лова, но и позднѣе, при содержаніи ихъ въ акваріумахъ, но это, конечно, вопросъ будущаго.

[2]) Къ сожалѣнію означенныя указанія дошли до комиссіи тогда, когда рѣшеніе вопроса уже состоялось. Прим. В. Шимкевича.

котла къ дѣйствію занимаетъ столько времени, что поневолѣ придется держать паръ въ котлѣ во все время поѣздки; такая непроизводительная трата топлива увеличивается еще тѣмъ, что въ малыхъ паровыхъ машинахъ (меньше 20 л. с.) расходъ угля равняется приблизительно 5 клгр. на силу-часъ, тогда какъ въ большихъ двигателяхъ онъ составляетъ всего около 1 клгр. на силу-часъ. При этомъ необходимо также упомянуть объ угольной пыли и копоти, особенно чувствительной на малыхъ судахъ.

Такимъ образомъ, моторъ является наиболѣе удобнымъ двигателемъ для подобнаго рода судовъ, что видно, между прочимъ, изъ примѣровъ Тронтьемской и Гельголандской біологическихъ станцій, а также изъ того, что почти весь датскій рыболовный парусный флотъ (болѣе 300 судовъ) снабженъ въ настоящее время керосиновыми моторами, и прилагается всѣ усилія къ введенію такихъ же двигателей на парусныхъ судахъ нѣмецкихъ рыболововъ.

При выборѣ моторовъ слѣдуетъ принимать во вниманіе слѣдующее: бензиновые моторы, благодаря взрывчатости и огнеопасности бензина, совершенно недопустимы на судахъ, и пріобрѣтеніе такого двигателя, по моему мнѣнію, равносильно обреченію судна на неминуемую гибель; спиртовые моторы, по опытамъ Deutscher Seefischerei-Verein, оказались невыгодными и неудобными для употребленія на рыболовныхъ судахъ; такимъ образомъ, остаются какъ болѣе простые, такъ и болѣе усовершенствованные (примѣнительно къ установкѣ на судахъ) моторы керосиновые [1]).

Въ виду усиленнаго спроса на судовые моторы со стороны мѣстныхъ рыбаковъ, датскіе фабриканты являются до сихъ поръ наилучшими въ Европѣ. Наиболѣе распространенными и стоящими внѣ конкурренціи типами считаются: «Alpha» (Frederikshavns Iernstøberie & Maskinfabrik Brød. Houmöller), «Dan» (P. Iörgensen—Kjöbenhavn), «Rap» (G. F. Sörensen—Aalborg) и «Skjold» (Säby—Iernstöberie & Maskinfabrik). Всѣ эти двигатели отличаются прочностью конструкціи и простотой,—тѣмъ, что смѣсь паровъ взрывается въ закрытомъ цилиндрѣ отъ соприкосновенія съ его накаленными при помощи лампы (типа «Primus») стѣнками, а также тѣмъ, что керосинъ изъ бака вытекаетъ безъ давленія. Всѣ эти приспособленія дѣлаютъ моторы указанныхъ системъ менѣе огнеопасными по сравненію съ моторами другой конструкціи, что установлено также и

[1]) Что касается газолиновыхъ двигателей, получившихъ въ послѣднее время большое примѣненіе на парусныхъ судахъ въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣв. Америки, то, въ виду нераспространенности ихъ въ Европѣ, естественно нельзя останавливаться на выборѣ мотора подобнаго типа для станціи.

статистикой пожаровъ на рыболовныхъ судахъ съ различными видами двигателей.

Для цѣлей станціи, по моему мнѣнію, было бы вполнѣ достаточно имѣть на суднѣ двигатель въ 16 лош. силъ, а въ крайнемъ случаѣ даже и въ 12 л. с., что, впрочемъ, можно рѣшить, лишь зная теоретическій чертежъ построеннаго для станціи судна [1]). При этомъ тотъ же самый моторъ долженъ не только приводить въ движеніе винтъ и лебедку, но и долженъ быть приспособленъ къ работѣ якорнымъ шпилемъ при помощи цѣпной передачи.

Мнѣ извѣстны случаи, когда строились суда съ подобнаго рода моторами, приводившими въ движеніе лебедку и брашпиль, съ ледянымъ крѣпленіемъ для звѣринаго промысла, не только въ Даніи, но и въ Норвегіи (на верфи Альвика въ Тромсэ), при чемъ цѣна ихъ съ полнымъ вооруженіемъ и моторомъ не превышала 17—19 тыс. норв. кронъ; морскія ихъ качества послѣ полугодичнаго испытанія оказались вполнѣ оправдавшими ожиданія.

Моторы, подобные датскимъ, строятся въ настоящее время также и въ Германіи, именно въ Килѣ (Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. C. Daevel) и въ Гамбургѣ (Aug. Pahl—Hamburg-Finkewärder), гдѣ строятся и лебедки нѣсколько измѣненнаго сравнительно съ датскими типа, болѣе пригодныя къ употребленію на судахъ, благодаря особому фрикціонному соединенію лебедки съ моторомъ.

Необходимо при этомъ замѣтить, что при установкѣ керосиноваго мотора слѣдуетъ обратить вниманіе на то, чтобы было устроено приспособленіе, дающее возможность въ любой моментъ прямо съ палубы легко и быстро прекратить доступъ керосина изъ бака въ моторъ; затѣмъ, помѣщеніе для мотора такъ же, какъ и внутренняя часть надстройки надъ нимъ, должны быть обшиты цинковыми листами съ азбестовой прокладкой. При установкѣ лебедки, типомъ которой можетъ служить лебедка съ двойнымъ барабаномъ, рекомендуемая рыбакамъ Deutsch. Seefischerei - Verein'омъ, нужно, какъ мнѣ кажется, не говоря уже о вышеупомянутомъ фрикціонномъ соединеніи, имѣть въ виду, что будетъ удобнѣе, если рукоять для приведенія лебедки въ дѣйствіе будетъ находится на кормѣ, неподалеку отъ помѣщенія съ моторомъ, и если той же самой лебедкой можно будетъ работать въ ручную, что необходимо при

---

[1]) Изъ опытовъ извѣстно, что судно 17,63 метр. длины по килю, 6,23 метр. наиб. ширины, 114,8 куб. метр. брутто и 83,3 куб. метр. нетто вмѣст., при 16 сильномъ двигателѣ и хорошемъ керосинѣ можетъ сдѣлать около 6 морск. миль въ часъ.

нѣкоторыхъ судовыхъ работахъ, напримѣръ, при установкѣ парусовъ, взятіи рифовъ и т. д.

Относительно затраты керосина, смазочнаго масла и пр. привести точныя данныя невозможно, такъ какъ эти цифры колеблются въ довольно значительныхъ предѣлахъ въ зависимости отъ условій работы; принимаютъ обыкновенно, что часовой расходъ на 16-сильный моторъ равняется 1 руб. 15 коп., на 12-сильный—75 коп., такъ что рабочій день при первомъ двигателѣ въ среднемъ обходится около 5—6 рублей, а при второмъ около 4—5 рублей. Содержаніе станціоннаго судна въ теченіе 6-ти мѣсяцевъ (мартъ—августъ; на меньшій срокъ трудно было бы даже подыскать судовой персоналъ) въ общемъ обойдется около 2300 рублей [1]). Считая, что при наличности судна можно будетъ убавить число нанимаемыхъ лѣтомъ станціею рабочихъ, что дастъ экономіи около 250 руб. въ годъ, дѣйствительный расходъ выразится въ суммѣ 2050 руб.

Такъ какъ изъ отпускаемыхъ суммъ на содержаніе станціи въ среднемъ должно расходоваться ежегодно не менѣе 7500 руб. и такъ какъ сокращеніе бюджета ниже этой нормы неизбѣжно отразится какъ на научной (недостатокъ въ книгахъ, реактивахъ, посудѣ, инструментахъ), такъ и на чисто хозяйственной сторонѣ станціонной жизни, то очевидно, что при пріобрѣтеніи судна съ двигателемъ мы сразу получимъ самое меньшее 1000 руб. ежегоднаго дефицита, не говоря уже о какомъ бы то ни было покрытіи изъ станціоннаго бюджета какихъ либо займовъ на оборудованіе строющагося судна [2]).

Не могу не упомянуть при этомъ, что на содержаніе вновь открываемой въ Гренландіи на о-вѣ Диско біологической станціи, которая будетъ находиться почти въ такихъ же условіяхъ, какъ наша Мурманская, датскимъ правительствомъ отпускается такая сумма, что на каж-

[1]) Капитанъ - около 75 руб. въ мѣсяцъ; трое матросовъ—100 руб. въ мѣсяцъ; проѣздъ команды—100 руб. (такъ какъ на мѣстѣ команду нанять не представляется возможнымъ); ремонтъ и окраска судна и ремонтъ лебедки, мотора и пр.—150 рубл. ежегодно; страхованіе судна около—500 руб. и затѣмъ расходъ на керосинъ, смазачное масло и пр.—около 500 руб. ежегодно, принимая, что рабочихъ дней съ двигателемъ будетъ около 100 за всѣ 6 мѣсяцевъ. Всѣ эти разсчеты даны въ минимальныхъ числахъ и, если бы понадобилось, могутъ быть дополнены болѣе подробными соображеніями по всѣмъ статьямъ.

[2]) До 1901 года Виллафранкская біологическая станція, при бюджетѣ въ 7100 руб. и при отсутствіи такихъ крупныхъ расходовъ, какъ отопленіе и страхованіе, какіе мы имѣемъ на нашей Мурманской станціи, не могла оплачивать найма механика, мелкихъ расходовъ, содержанія яхты и пр. изъ собственныхъ средствъ; это стало отчасти доступно для нея только послѣ увеличенія ежегодной субсидіи до 9600 рублей.

даго работающаго на станціи приходится немного больше 2500 руб. ежегодно, въ то время какъ на Мурманской станціи на каждое рабочее мѣсто приходится всего лишь 850 руб. ежегодной правительственной субсидіи.

Коснувшись Гренландской станціи, я долженъ также сказать при этомъ, что предположено для произведенныхъ ею работъ печатать особые спеціальные «Труды» полярной біологической станціи; точно также въ настоящее время настоятельно необходимо изыскать способы къ осуществленію подобнаго же изданія и при Мурманской біологической станціи какъ для того, чтобы разнообразные, иногда довольно цѣнные матеріалы, касающіеся флоры и фауны Сѣв. Ледовитаго океана не были разбросаны по различнымъ изданіямъ и давали въ то же время самый краснорѣчивый отчетъ о дѣятельности станціи, такъ и для того, чтобы усилить притокъ различныхъ изданій въ библіотеку станціи путемъ широкаго обмѣна.

Что касается приспособленія станціоннаго зданія для работы въ теченіе всей зимы, то, послѣ тщательнаго осмотра его съ подрядчикомъ, я пришелъ къ убѣжденію, что ассигновка для этой цѣли 50 или 100 р., какъ это предполагалось комиссіей, не повлечетъ за собой никакихъ улучшеній. Чтобы приспособить старый домъ для житья зимой, необходимо не менѣе 800—1000 руб., такъ какъ придется вынуть полы нижняго этажа (при чемъ получится много брака, такъ какъ всѣ доски прибиты къ балкамъ 3— и 4—дюймовыми гвоздями съ широкими шляпками), задѣлать извнутри щели фундамента цементомъ, насыпать слой торфа на подстилающій станціонный полъ камень (состоящій отчасти изъ отдѣльныхъ глыбъ, между которыми проходитъ подъ фундаментъ наружный воздухъ), затѣмъ, сверхъ чернаго пола насыпать слой опилокъ, передѣлать нѣкоторыя двери и печи, сложить нѣсколько новыхъ печей и т. п.

При дальнѣйшихъ проектахъ расширенія станціонной дѣятельности и приспособленія станціи къ зимней работѣ, слѣдуетъ имѣть въ виду, что для работы морского водопровода зимой нужно будетъ перенести бакъ внутрь станціоннаго зданія, какъ это сдѣлано на большинствѣ станцій, и устроить песчаный фильтръ и бассейнъ для вытекающей изъ аквариумовъ воды, которая должна потомъ опять подыматься въ бакъ. Этимъ не только будетъ дана возможность водопроводу функціонировать зимой, но и устранятся тѣ недостатки, отъ которыхъ станція страдаетъ въ настоящее время, именно—недостаточная вмѣстимость баковъ для морской воды и зависимость дѣйствія насоса отъ постоянно мѣняющагося по времени прилива; кромѣ того, въ такомъ случаѣ можно будетъ избѣжать погруженія въ море длинной свинцовой трубы, какъ это мы имѣемъ те-

перь, которая каждую весну вызываетъ безпокойство станціоннаго персонала, такъ какъ всегда можетъ произойти почти непоправимое засореніе внѣшняго конца трубы, или же, благодаря постоянному изгибанію при навинчиваніи и отвинчиваніи отнимающагося отрѣзка этой трубы, находящагося въ полосѣ прилива и отлива, можетъ наступить моментъ, когда эти два конца (т. е. трубы въ морѣ и трубы, находящіяся въ полосѣ прилива) нельзя уже будетъ соединить при помощи гайки.

Кромѣ уже упомянутой выше парусной шлюпки, пріобрѣтенной взамѣнъ прежней, пришедшей въ ветхость, въ текущемъ году станціей куплена дешевый, грубой работы, но очень устойчивый и прочный карбасъ, необходимый для возки воды, песка и т. п., а также для зимнихъ поѣздокъ въ гавани; онъ поставленъ на желѣзныя оцинкованныя заклепки и осмоленъ станціонными рабочими, что вполнѣ гарантируетъ его долговременную службу.

Кромѣ необходимыхъ реактивовъ и необходимой посуды, въ истекшемъ году пріобрѣтены 4 драги, микротомные ножи и небольшая центрифуга.

Благодаря любезности начальника научно-промысловой экспедиціи для изслѣдованій у береговъ Мурмана, Л. Л. Брейтфуса, работавшіе на станціи истекшимъ лѣтомъ получили возможность принимать участіе въ нѣкоторыхъ рейсахъ парохода экспедиціи «Андрей Первозванный», чѣмъ нѣкоторые изъ нихъ и не преминули воспользоваться.

Что касается сборовъ истекшаго года, разосланныхъ станціей для опредѣленія, то пока мнѣ извѣстенъ лишь списокъ асцидій, любезно опредѣленныхъ ассистентомъ Харьковскаго университета при каф. зоологіи, В. В. Редикорцевымъ, которому я позволяю себѣ выразить благодарность за его постоянную научную помощь станціи:

Halocynthia arctica Hartmr. №№ 70, 85 и у біол станц. (1903).
» *aurantium* Pall. №№ 70, 85, 91, 92.
Styela loveni Sars № 100.
» *rustica* L. №№ 70, 85, 91, 100 и у біол. станц. (1903).
Dendrodoa Kükenthali Hartmr. № 83.
Sarcobothrylloides aureum Sars №№ 73, 83, 88, 100.
Ascidia obliqua Aldr. №№ 66, 83.
» *prunum* Müll. № 100.
» *dijmphniana* Traust. №№ 83, 100.
Ciona intestinalis L. №№ 70, 85.
Distomus crystallinus Ren. № 83.
Distaplia clavata Sars № 83.
Distaplia sp. № 83.
Amaroecium mutabile Sars № 83:
Didemnopsis variabile Huitfeldt-Kaas №№ 28, 83.

Изъ асцидій, собранныхъ лѣтомъ истекшаго года, новыми для Мурмана оказались: *Dendrodoa Kükenthali* и *Distaplia clavata*. Кромѣ того, въ одной изъ *Distaplia* В. В. Редикорцевъ, не изучавшій ея пока детально, подозрѣваетъ новый видъ. Что касается *Annelides*, *Cephyrei*, *Bryozoa*, *Echinodermata*, *Mollusca*, *Isopoda*, собранныхъ въ 1905 году и опредѣленныхъ уже спеціалистами, то, благодаря тому, что списки ихъ вошли въ описаніе станціи, составленное К. Дерюгинымъ (Тр. Спб. Общ. Ест. т. XXXVII, вып. 4), приводить ихъ въ настоящемъ отчетѣ я считаю излишнимъ. Матеріалы для практическихъ занятій посланы, между прочимъ, Зоологическому кабинету Московскихъ Высш. Женск. курсовъ и Коммерческому училищу въ Екатеринославлѣ; проф. Heincke (Гельголандъ), по примѣру прошлаго года, отправлено значительное количество сельдей, пойманныхъ въ Тюва-губѣ.

Книги, поступившія въ библіотеку станціи перечислены въ особомъ приложеніи къ настоящему отчету, къ которому приложена также краткая вѣдомость о приходѣ и расходѣ суммъ; подробный же денежный отчетъ вмѣстѣ со всѣми оправдательными документами представляется одновременно съ этимъ для разсмотрѣнія въ ревизіонной подкомиссіи.

ПРИХОДЪ.

	р.	к.
Остатокъ къ 1-му января 1906 года	6	70
% за 1905 г. по книжкѣ сберег. кассы . . .	15	50
Получено отъ Полоцкаго кадетскаго корпуса за консерв. морскихъ животныхъ.	25	—
Получено отъ Н. М. Книповича за матеріалъ для практ. занятій.	8	7
Получено отъ А. С. Скорикова за доставку посуды . .	1	58
Получено отъ зоотомическаго кабинета Спб. университета за матеріалы	7	
Получено отъ зоол. кабинета Женск. педагог. курсовъ за матеріалъ для практ. занятій.	4	—
Получено налож. платежа за посланную коллекцію . .	6	45
Получено за посуду и пр. съ лицъ, занимавшихся на станціи	22	99
Получено отъ казначея О-ва, Г. Г. Петца, въ разное время	7350	—
Лаборанту въ счетъ жалованья выдано казначеемъ О-ва	300	—
Вместо казначеемъ О-ва казначею Спб. университета вычетокъ изъ жалованья завѣдующаго. . . .	365	—
Всего. . .	8112	29

РАСХОДЪ.

	р.	к.
Жалованье служащимъ	5166	85
Отопленіе	456	43
Освѣщеніе	60	44
Страхованіе зданій и имущества	349	85
Книги	66	76
Лабораторная посуда и инструменты	81	95
Реактивы	51	51
Ремонтъ и покупка снастей	67	70
Ремонтъ бота и шлюпокъ	22	37
Шлюпка парусная	75	—
Перевозка и доставка матеріаловъ и пр.	91	7
Матеріалы для отдѣлки и ремонта зданій и машинъ, инструменты слесарн. и плотн., тросы и пр.	322	98
Канцелярскіе расходы	13	25
Почтовые расходы (посылки, телеграммы, денежные переводы и проч.)	27	81
Мелкіе расходы	109	35
По счету подрядчика Митина за штукатурку, обшивку и отдѣлку новаго дома	1148	50
Всего	8111	82
Остатокъ къ 1-му января 1907	—	47
Всего	8112	29

ПРИЛОЖЕНІЕ 1.

Списокъ Rhizopoda reticulosa, найденныхъ въ прилежащихъ къ Біологической станціи частяхъ Кольскаго залива (Екатер. гавань, губы Пала, Оленья, Тюва, Волоковая и часть собств. Кольскаго залива между о-вомъ Сѣдловатымъ и Средней губой):

1. *Allogromia ovoidea* Rhumbl.
2. *Astrorhiza arenaria* Norm.
3. *Astrorhisa crassatina* Brady.
4. *Saccammina sphaerica* M. Sars.
5. *Proteonina fusiformis* Will.
6. *Proteonina difflugiformis* Brady.
7. *Proteonina* nov. sp.
8. *Tholosina bulla* Brady.
9. *Webinella hemisphaerica* P. & I., Brady.
10. *Rhabdammina linearis* Brady.
11. *Rhabdammina abyssorum* M. Sars.

12. *Rhabdammina discreta* Brady.
13. *Hippocrepina indivisa* Park.
14. *Hiperammina elongata* Brady.
15. *Hyperammina subnodosa* Brady.
16. *Iacalella obtusa* Brady.
17. *Cornuspira involvens* Reuss.
18. *Nodulina scorpiura* Moutf.
19. *Nodulina flexibilis* Schlumb.
20. *Nodulina scottii* Chaster.
21. *Nodulina* nov. sp.
22. *Biloculina simplex* d'Orbg.
23. *Biloculina elongata* d'Orbg.
24. *Miliolina pyriformis* Schlumb.
25. *Miliolina seminulum* L.
26. *Miliolina agglutinaus* P. & I.
27. *Miliolina suborbicularis* d'Orbg.
28. *Miliolina inornata* d'Orbg.
29. *Textularia trochus* d'Orbg.
30. *Spiroplecta biformis* P. & I.
31. *Valvulina conica* P. & I.
32. *Bulimina ellipsoides* Costa.
33. *Bulimina subteres* Brady.
34. *Bulimina elegantissima* d'Orbg.
35. *Virgulina schreibersiana* Czjzk.
36. *Uvigerina angulosa* Will.
37. *Uvigerina tenuistriata* Reuss.
38. *Uvigerina pigmaea* d'Orbg.
39. *Bolivina punctata* d'Orbg.
40. *Bolivina nitida* Brady.
41. *Cassidulina laevigata* d'Orbg.
42. *Cassidulina crassa* d'Orbg.
43. *Nodosaria pauperata* d'Orbg.
44. *Nodosaria salula* Reuss.
45. *Nodosaria laevigata* d'Orbg.
46. *Lagena distoma* Brady.
47. *Lagena squamosa* Montag.
48. *Lagena sulcata* Walk. & Boys.
49. *Cristellaria crepidula* F. & M.
50. *Polymorphina compressa* d'Orbg.
51. *Polymorphina lactea* d'Orbg.
52. *Polymorphina sororia* Reuss.
53. *Haplophragmium canariense* d'Orbg.
54. *Haplophragmium cassis* Park.
55. *Haplophragmium glomeratum* Brady.
56. *Haplophragmium globigeriniforme* P. & I.
57. *Discorbina globularis* d'Orbg.
58. *Truncatulina lobatula* W. & B.
59. *Truncatulina refulgens* d'Orbg.
60. *Pulvinulina karsteni* Reuss.
61. *Globigerina bulloides* d'Orbg.
62. *Pulenia obliqueloculina* d'Orbg.
63. *Patellina corrugata* Will.
64. *Nonionina umbilicatula* Mont.
65. *Nonionina depressula* W. & I,
66. *Nonionina scapha* F. & M.
67. *Nonionina stelligera* d'Orbg.
68. *Polystomella striatopunctata* F. & M.
69. *Polystomella subnodosa* Münst.
70. *Polystomella crispa* L.
71. *Operculina ammonoides* Gronow.

ПРИЛОЖЕНІЕ II.

Списокъ книгъ, поступившихъ въ библіотеку Мурманской біологической станціи въ теченіи 1906 года.

1. Извѣстія И. Акад. Наукъ. Физ.-мат. отд. т. XX, XXI.

2. Извѣстія И. Ботанич. Сада т. I (2—4), II (2—7), III (1—7), IV (1—7), V (1—6 и прил.), VI (1—3).

3. Извѣстія И. Общ. Л. Е. А. и Э. т. XCVIII, CX (Тр. Зоол. Отд. т. XIII и XVI), CVII (Тр. Отд. Физ. н. т. XII, в. 2), CIX, CXI (Тр. Антр. Отд. т. XXIV, XXV).

4. Изъ Никольскаго рыбоводнаго завода № 10.

5. Протоколы Общ. Собр. Варшав. Общ. Естеств. г.г. 1902, 1903, 1904.

6. Записки И. Акад. Наукъ VIII сер. т. XV—11; XVI—4, 5, 7, 8; XVII 1, 2; XIX—1.

7. Записки Кіевск. Общ. Естеств. т. XX в. 2.

8. Записки по гидрограф. т. XXVII и прил. къ т. XXVII.

9. Труды Арало-Касп. эксп. в. VII.

10. Труды и прот. засѣд. Общ. Ест. при Варш. Унив., Отд. Біол. т.т. XIII, XIV, XV.

11. Труды Общ. Естеств. при Казан. Унив. т. XXXIX в. 3, 5 и прот. г. 35-й.

12. Труды Спб. Общ. Естеств. т. XXXIII, в. 5; XXXIV, в. 3 и прил.; XXXV, в. 2; XXXVI, в. 1 (4—8); XXXVII, в. 1 (1—4), вып. 4.

13. Указатель русск. лит. по матем. и естеств. н. за 1902 г.

14. Ученыя записки Юрьевск. Унив. №№ 3, 4; 1906 № 1.

15. Варшавск. универс. извѣст. 1905, III—IX.

16. Бергъ. Рыбы Туркестана.

17. Бородинъ. Очеркъ сельдяного промысла.

18. Брейтфусъ. Отчетъ о дѣятельности спасат. станц. въ 1904 г.

19. — Морской звѣрин. промыселъ въ Бѣломъ морѣ.

20. Брюггенъ. Amphipoda Екатерининской гавани.

21. Гейнеманъ. Рыболовство на Балтійскомъ морѣ.

22. Дерюгинъ. Мурманск. Біологич. станція 1899—1905.

23. Дунинъ-Горковичъ. Тобольскій сѣверъ.

24. Еленкинъ. Письмо съ Мурманск. біологич. станціи.

25. — Симбіозъ, какъ идея подвижнаго равновѣсія.

26. — Флора лишайниковъ Средней Россіи, ч. I.

27. Карповъ. Отчетъ о команд. для изуч. устричн. дѣла.

28. Книповичъ. Основы гидрологіи Ледовитаго океана.

29. Кузнецовъ. Отчетъ о поѣздкѣ въ 1886 г. на Азовское море.

30. Лебединцевъ. Предвар. изслѣд. озеръ Валдайскаго уѣзда въ цѣляхъ рыболовства.

31. — Газовый обмѣнъ въ замкн. водоемахъ.

32. — Приборъ Экмана для опредѣл. теченій.

33. Обзоръ дѣятельности Мин. земледѣлія за 11 г. его существ.

34. Отчетъ экспедиціи для научно-пром. изслѣд. Мурмана за 1903 г.

35. Сборникъ постановл. по рыбопромышленности.
36. Шимкевичъ. Курсъ сравнит. анатом. позвоп. животныхъ.
37. Шмидтъ. Рыбы восточныхъ морей.
38. Зерновъ. Краткое описаніе Севастопольской біолог. станціи.
39. Сидапьевъ. Дельфин. пром. у береговъ Кавказа.
40. Списокъ станцій и работъ пер. Андр. Первозв. М. п. и. э. 1899—1904.
41. Токаревскій. Разбивка чертежей на плазѣ.
42. Bergens Museums Aarbog. 1905, 3.
43. Bergens Museums Aarsberetning f. 1905.
44*. Brown's Klass. u. Ord. d. Tierreichs. Anthozoa Lief. 2—5; Mollusca 75—89; Nemertini 23—26; Tunicata 59—67; Crinoidea 71—73.
45. Изд. Conseil perm. intern. pour l'explor. de la mer:
a) Bulletin d. rés. acquis pend. les cours. périod.
Année 1902—3, № 1.
» 1903—4, № 4.
» 1904—5, № 2, 3, 4.
» 1905—6, № 1.
b) Rapp. et procès-verb. des reunions. Vol. II, III, IV.
c) Public. de circonstan. №№ 4—5, 11, 13b, 13c, 15—20, 22, 23, 24—26, 27, 28, 29, 30—31, 32, 33, 34.
46. Departm. of Agric. f. Ireland. Fish. Br. Scient. Invest. 1904, № V, VI. 1905, № II.
47. Kommission f. Havundersögels. Meddelels.:
Hydrogr. Bd. I—7, 8.
Fisker. Bd. I—4, 5, 6, 7, 8.
Plankt. Bd. I—3.
48*. Nordisch. Plankton, Lief. III u. IV.
49. Den Norske Nordhavs Exped. XXVII. Nordgaard. Polyzoa.
50. Report of the Danish Biol. Station. XII, XIII.
51. Trav. de l'Inst. de Botan. de l'Univ. de Montpellier. Ser. mixte № 2.
52*. Zoolog. Jahresbericht. 1904.
53*. Zoolog. Record. Protozoa XLI. 1904.
54*. Apstein. Tierleben d. Hochsee.
55. — Lebensgeschichte v. Mysis mixta.
56. — Pteracystis lunula und ihre Fortpflanzung.

* Книги, отмѣченныя звѣздочкою, пріобрѣтены покупкою.

57. Bolau. Die deutsch. Versuche mit gezeichn. Schollen.
58. Breitfuss. Skizze d. Seegewerb. an der Murmanküste.
59. Calman. Cumacea.
60. Calve. La station zoologique de Cette.
61*. Delage et Hérouard. Traité de zool. concr. T. III. Les Echinodermes.
62. Dogiel. Beitr. zur Kenntn. d. Gregarinen.
63. Fabre-Domergue et Biétrix. Développement de la Sole.
64. Hertwig, W. Die Beteiligung Deutschl. an d. Internat. Meeresforsch. III Jahrg.
65*. Kiaer. Sinopsis Norweg. mar. Thalamophora.
66*. Lang. Vergleich. Anat. 2 Aufl. Protozoa u. Mollusca.
67. Nordgaard. System. fortegn. marine polyzoa. I u. II.
68. — 1-te beretn. om udklaekningsforsög.
69. — 2-det beretn. om udklaekningsforsög.
70. Reibisch. Faun.-biol. Unters. über Amphipoda, II.
71. Ruppin. Bestimm. d. elektr. Leitfähigk. d. Meerwasser.
72. Sluiter. Die Asteriden-Sammlung d. Museums zu Amsterdam.
73. — Die Holoturien-Sammlung d. Museums zu Amsterdam.
74. Strodtmann. Laichen u. Wandern d. Ostseefische, II.

Изъ станціонной библіотеки временно переданы въ библіотеку Зоолог. и Зоотом. кабинетовъ СПБ. университета слѣд. дублеты:

1) Brady—Copepoda; 2) Brady—Ostracoda; 3) Busk—Polyzoa I—Chilost., II—Cyclost. Ctenost. Pedicel.; 4) Hoeck—Pycnogonida (отд. отт. изъ «Rep. of Challenger»).

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники

1 февраля.

Предсѣдательствовалъ И. П. Бородинъ. Вслѣдствіе отсутствія секретаря Отдѣленія, В. А. Траншеля, обязанность его исполнялъ В. В. Половцовъ.

1. По вопросу о ликвидаціи обязательствъ по изданію Н. И. Кузнецовымъ «Матеріаловъ для флоры Кавказа», предсѣдатель заявилъ, что, согласно разсчетамъ Н. И. Кузнецова, остается уплатить еще приблизительно за 12½ листовъ этого изданія. Послѣ обсужденія вопроса постановлено: въ виду недостатка средствъ, въ нынѣшнемъ году уплатить только 150 руб., согласно постановленію Отдѣленія, сдѣланному при началѣ изданія «Матеріаловъ для флоры Кавказа» (предположено было на это изданіе затрачивать ежегодно по 150 руб.). При этомъ 100 рублей заимствуются изъ суммъ, ассигнованныхъ въ текущемъ году на Ботаническій журналъ, а 50 руб. изъ экскурсіонныхъ суммъ. Что касается до недостающей суммы (около 250 р.), то уплата ея откладывается на бюджетъ слѣдующаго года, тѣмъ болѣе, что счета типографіи еще не представлены. Во всякомъ случаѣ, постановлено снестись съ Н. И. Кузнецовымъ, и выяснить точно размѣры его счета.

2. При обсужденіи вопроса объ экскурсіяхъ выяснилось, что Отдѣленіе располагаетъ въ нынѣшнемъ году вмѣстѣ съ остатками отъ прошлаго года (150 р.) суммой въ 850 руб. Между тѣмъ заявленій подано отъ 11 лицъ на сумму около 2,000 р. Въ виду этого предсѣдатель предложилъ высказаться по поводу тѣхъ принциповъ, которыхъ слѣдовало бы держаться при распредѣленіи суммъ на предстоящій экскурсіонный сезонъ.

А. А. Рихтеръ указалъ на желательность, чтобы высказанныя въ собраніи соображенія были занесены въ протоколъ съ тѣмъ, чтобы они могли служить къ руководству и на будущее время.

Г. А. Надсонъ находитъ, что въ виду трудности рѣшенія вопроса при наличности столь большого числа конкуррентовъ, желательно было бы руководствоваться какимъ либо однимъ принципомъ. За таковой онъ предлагаетъ принять слѣдующее: предпочтеніе отдается, согласно основнымъ задачамъ С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, изслѣдованіямъ мѣстнаго района.

В. Н. Сукачевъ полагаетъ необходимымъ оказывать возможно широкую поддержку молодымъ начинающимъ изслѣдователямъ, въ особенности, если они еще состоятъ студентами высшихъ учебныхъ заведеній.

В. Л. Комаровъ находитъ, что наименѣе должны поощряться экскурсіи, имѣющія въ виду исключительно коллекціонированіе.

В. В. Половцовъ, соглашаясь въ общемъ съ мнѣніемъ Г. А. Надсона относительно предпочтенія изслѣдованій мѣстнаго района, въ то же время считаетъ необходимымъ руководствоваться и научной цѣнностью намѣченныхъ экскурсантомъ задачъ.

В. М. Арнаховскій, возражая В. В. Половцову, находитъ, что предварительная оцѣнка возможныхъ научныхъ результатовъ экскурсіи —

дѣло шаткое, и потому этимъ мотивомъ не слѣдуетъ руководствоваться при распредѣленіи суммъ.

В. Н. Сукачевъ и Б. А. Федченко поддерживаютъ мнѣніе В. В. Половцова. Б. А. указываетъ на цѣнность планомѣрно производимыхъ изслѣдованій.

А. А. Рихтеръ указываетъ на крайнюю нежелательность урѣзыванія суммъ, просимыхъ экскурсантами, такъ какъ подобныя сокращенія нерѣдко вполнѣ лишаютъ экскурсанта возможности выполнить намѣченную задачу.

Послѣ выясненія принципіальныхъ взглядовъ собранія рѣшено было приступить къ баллотировкѣ.

Прежде всего, послѣ краткаго доклада В. Н. Сукачева о Докучаевской станціи, рѣшено выдать на поѣздку туда для принятія станціи 50 руб.

Затѣмъ баллотировкѣ были подвергнуты всѣ намѣченныя экскурсіи, причемъ наибольшее число голосовъ получили предложенія В. Л. Комарова, В. С. Вислоуха, Б. Ѳ. Кашменскаго и В. П. Дробова. Прочія заявленія были отклонены вовсе. Путемъ дальнѣйшихъ баллотировокъ были установлены суммы, отпускаемыя на каждую изъ принятыхъ экскурсій. Такимъ образомъ въ окончательномъ результатѣ постановлено выдать:

1) На принятіе Докучаевской станціи . . .	50 руб.
2) В. Л. Комарову на организованное имъ изслѣдованіе растительности «страны великихъ озеръ Сѣверной Россіи».	500 руб.
3) С. М. Вислоуху на изученіе водорослей рѣки Наровы и Нарвскаго водопада	100 руб.
4) Б. Ѳ. Кашменскому на изученіе флоры лишайниковъ и растительности мѣловыхъ обнаженій Южной Россіи (Области Войска Донскаго и соприкасающихся съ ея западной границей частей губерній: Тамбовской, Воронежской, Харьковской и Екатеринославской)	125 руб.
В. П. Дробову на изслѣдованіе растительности и торфяниковъ въ Усть-Медвѣдицкомъ округѣ Донской области .	75 руб.
Итого. .	850 руб.

По выясненіи результатовъ баллотировокъ В. Н. Сукачевъ указалъ на крайнюю необходимость назначить Общее Собраніе Общества ранѣе, чѣмъ обыкновенно это дѣлается, чтобы обезпечить экскурсантамъ возможность заблаговременно получить, какъ ассигнованныя имъ суммы, такъ и открытые листы. Предсѣдатель Отдѣленія взялъ на себя заботу о томъ, чтобы Общее Собраніе состоялось въ возможно непродолжительномъ времени.

ПРИЛОЖЕНІЕ

къ протоколу засѣданія Отдѣленія Ботаники

1 февраля.

Заявленіе В. Л. Комарова:

«Давнишней мечтой Ботаническаго Отдѣленія было всестороннее планомѣрное изученіе растительности ближайшаго къ Петербургу района, т. е. страны великихъ озеръ Сѣверной Россіи. До сихъ поръ не находилось, однако, свободныхъ научныхъ силъ для выполненія этого важнаго предпріятія, и экскурсанты Отдѣленія изслѣдовали обыкновенно, руководствуясь своими личными планами, какія либо отдѣльныя мѣстности. Теперь, однако, является возможность приступить къ изслѣдованіямъ, составляющимъ по существу прямую задачу Отдѣленія. Основаніе при Университетѣ Ботаническаго студенческаго кружка организовало въ стройную рабочую группу значительное число лицъ, ищущихъ примѣненія своимъ молодымъ силамъ, но не имѣющихъ еще достаточной опытности для самостоятельнаго выступленія на научномъ поприщѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ мнѣ приходится быть въ Петербургѣ все лѣто, съ возможностью лишь короткихъ отлучекъ; поэтому я обращаюсь въ Отдѣленіе съ просьбою поручить мнѣ организацію и веденіе дѣла по коллективному изслѣдованію наиболѣе интереснаго для нашего Общества района по слѣдующему плану. Группа студентовъ, посвятившихъ себя задачамъ естественно-историческаго изслѣдованія Россіи, подготовляется мною къ выполненію опредѣленнаго плана изслѣдованія. Я беру на себя, во первыхъ, теоретическую подготовку, во вторыхъ—личное руководство пробными экскурсіями, въ третьихъ—контроль за лѣтними работами, наконецъ, осенью—выясненіе результатовъ и подготовку отчетовъ къ печати. Самое же изслѣдованіе произведутъ г-да студенты, выразившіе уже на то свое согласіе, а именно:

1. Мечиславъ Ивановичъ Пташицкій, Вас. Остр. 3 линія, д. 38, кв. 11.
2. Всеволодъ Павловичъ Савичъ, Грязная, 13, 8.
3. Эдуардъ Карловичъ Безайсъ, Гулярная, 23, 26.
4. Леонтій Григорьевичъ Раменскій, Грязная, 17, 12.
5. Иванъ Александровичъ Верентиновъ, Малая Разночинная, 21, 4.
6. Глѣбъ Александровичъ Петровъ, Милліонная, д. 28, кв. 11.
7. Левъ Григорьевичъ Верди, В. О. Средній пр., 16, 24.
8. Владиміръ Степановичъ Станчо-Димитри, Бассейная 14, 38.

Планъ работы таковъ. Все изслѣдованіе должно быть произведено въ теченіе ряда лѣтъ. На первое лѣто ставится опредѣленная тема, изслѣдованіе береговъ Финскаго залива, береговъ Онежскаго озера, Чудскаго

озера, Ильменя, долины р. Свири и долины р. Паровы. Береговая растительность должна при этомъ изслѣдоваться преимущественно съ экономической стороны съ удѣленіемъ особаго вниманія вопросу объ образованіи площадей для новаго заселенія и процессу этого послѣдняго. Формаціи должны изучаться во всемъ ихъ объемѣ, включая и споровыя. Если Отдѣленіе пожелаетъ, то я берусь представить подробный докладъ о всемъ планѣ изслѣдованія, какъ на ближайшій годъ, такъ и на все предпріятіе. Возможно также, что Отдѣленіе предпочтетъ не довѣрять такое отвѣтственное дѣло мнѣ одному, но изберетъ комиссію для разработки плана изслѣдованія, съ чѣмъ я заранѣе вполнѣ согласенъ.

Въ работахъ 1907 года, примутъ участіе восемь человѣкъ, уже записавшихся и намѣтившихъ районы изслѣдованія, а кромѣ того возможно что явится и еще нѣсколько сотрудниковъ, не успѣвшихъ до сего дня выяснить свое положеніе и освободиться отъ ранѣе намѣчавшихся дѣлъ, но выразившихъ уже горячее желаніе работать. Поэтому разсчетъ необходимыхъ на это предпріятіе средствъ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

На монтировку экспедиціи, считая въ томъ числѣ планктонныя сѣтки, прессы, посуду, бумагу и прочее . .	100 руб.
На изслѣдованіе Ильменя (считая лодку и человѣка для управленія ею).	100 руб.
На изслѣдованіе Чудскаго озера и рѣки Паровы . .	100 руб.
На изслѣдованіе Онежскаго озера	100 руб
На долину рѣки Свири	100 руб.
На изслѣдованіе побережья Финскаго залива. . .	100 руб.
Всего. .	600 руб.

Заявленіе С. М. Вислоуха:

«Предполагая заняться лѣтомъ текущаго года изученіемъ водоросл. рѣки Паровы и Парвскаго водопада, каковыя мѣстности, насколько мнѣ извѣстно, еще никѣмъ не изслѣдовались въ этомъ отношеніи, имѣю честь покорнѣйше просить Общество оказать мнѣ матеріальную поддержку, въ размѣрѣ 100 рублей, на пріобрѣтеніе необходимыхъ приборовъ и на расходы по снаряженію экскурсій».

Заявленіе Б. Ѳ. Кашменскаго:

«Предстоящимъ лѣтомъ я предполагаю совершить рядъ экскурсій въ Южной Россіи, преслѣдуя главнымъ образомъ двѣ цѣли: во-первыхъ, изученіе флоры лишайниковъ и особенно лишайниковыхъ формацій и, во-вторыхъ, изслѣдованіе растительности мѣловыхъ обнаженій.

Райономъ своихъ экскурсій я намѣтилъ Землю Войска Донского и со

прикасающіяся съ западной ея границей части губерній: Тамбовской, Воронежской, Харьковской и Екатеринославской.

Лишайниковая флора этого района, особенно Земли Войска Донского, представляетъ до сихъ поръ настоящую terra incognita. А между тѣмъ отрывочныя свѣдѣнія, которыя имѣются въ литературѣ, какъ, напр., нахожденіе *Aspicilia alpino-desertorum* (Krempelh.) Elenk. на мѣловыхъ обнаженіяхъ около станицы Голубинской, а также рѣдкихъ высокогорныхъ видовъ—въ западной части Саратовской губ., граничащей съ З. В. Д., позволяютъ предполагать о наличности интересной лишайниковой растительности.

Въ этомъ отношеніи чрезвычайно много обѣщаетъ изученіе скалистыхъ и степныхъ формацій.

Прекрасные выходы песчаниковъ и известняковъ имѣются преимущественно въ юго-восточной части З. В. Д. и въ Екатеринославской губ. Кромѣ того, изученіе лишайниковой флоры сосновыхъ лѣсовъ степной области можетъ дать интересный матеріалъ для сравнительныхъ выводовъ. Нѣтъ также свѣдѣній о лишайникахъ избирающихъ субстратомъ мѣлъ, тогда какъ, судя по указанію Г. Шперка и по образчикамъ изъ коллекцій В. А. Дубянскаго и В. М. Савича, мѣловыя обнаженія могутъ представлять интересъ и въ лихенологическомъ отношеніи. Многіе вопросы, возникшіе у меня при обработкѣ лишайниковъ Курской и Харьковской губ. (Ботаническій журналъ, 1906 г., № 3), могли бы быть разрѣшены при изученіи лишайниковой флоры намѣченнаго мною района, и послѣднее такимъ образомъ явилось бы продолженіемъ, расширеннымъ на болѣе обширную область.

Растительность мѣловыхъ обнаженій Южной Россіи, несмотря на большое сравнительно оживленіе въ области ея изслѣдованія, также далеко недостаточно изучена. Для успѣшнаго рѣшенія «мѣлового вопроса» крайне необходимо детальное изслѣдованіе мѣловыхъ обнаженій.

Руководствуясь этимъ соображеніемъ, я разсчитываю изучить мѣловыя обнаженія главнымъ образомъ въ бассейнѣ р. Оскола, изъ которыхъ изслѣдованы далеко не всѣ, а многіе изъ описанныхъ еще недостаточно подробно. Нѣкоторыя изъ нихъ мною были бѣгло осмотрѣны въ 1904 г. и вовсѣ еще до сихъ поръ не описаны.

Не имѣя средствъ для выполненія задуманнаго мною плана изслѣдованій и принимая въ разсчетъ большую поверхность намѣченнаго для этого района, я прошу Отдѣленіе Ботаники ассигновать мнѣ изъ экскурсіонныхъ суммъ пособіе въ размѣрѣ не менѣе 150 р.».

Заявленіе В. П. Дробова.

«На пространствѣ обширной Донской области выдѣляется нѣсколько

мѣстъ особенно интересныхъ въ ботанико-географическомъ отношеніи, отъ изученія которыхъ можно ожидать рѣшенія важнѣйшихъ вопросовъ русской ботанической географіи. Къ числу такихъ районовъ относится мѣстность въ Усть-Медвѣдицкомъ округѣ, между рѣками Дономъ, Медвѣдицей и Арчадой. Эта мѣстность издавна привлекала вниманіе ботаниковъ своею интересною растительностью. Кратковременныя экскурсіи въ эту мѣстность Д. И. Литвинова и В. И. Сукачева обнаружили здѣсь присутствіе цѣлаго ряда сѣверныхъ растеній, оторванныхъ отъ ареала своего сплошнаго распространенія, а также обширныхъ моховыхъ болотъ и торфяниковъ, какъ современныхъ, такъ и погребенныхъ. Даже поверхностное изслѣдованіе одного изъ такихъ торфяниковъ обнаружило такой интересный фактъ, какъ нахожденіе сосны въ ископаемомъ состояніи. Поэтому детальное изслѣдованіе этой мѣстности въ ботанико-географическомъ отношеніи, особенно буреніе и изученіе торфяниковъ, можетъ много дать для рѣшенія вопроса объ исторіи развитія растительности Донской области въ послѣтретичное время.

Въ виду этого, предстоящимъ лѣтомъ я предполагаю заняться изученіемъ этого района въ вышеуказанномъ направленіи и кромѣ того изучить нѣсколько мѣловыхъ обнаженій Донской области. Такъ какъ изслѣдованія, помимо расходовъ на разъѣзды, потребуютъ значительныхъ средствъ для производства раскопокъ и буренія торфяниковъ, то я позволяю себѣ обратиться къ С.-Петербургскому Обществу Естествоиспытателей съ просьбой оказать мнѣ матеріальную поддержку для этой цѣли въ размѣрѣ хотя бы 150 руб.».

Кромѣ того просили пособія слѣдующіе лица:

Р. Р. Поле—для изслѣдованія Печорскаго края Вологодской губ. и Вологодскаго Урала (100 р.); А. А. Елеикинъ—для коллектированія и біологическихъ наблюденій надъ низшими споровыми растеніями въ Туркестанѣ и Персіи (200 р.); Р. Ф. Нимановъ—для собиранія гербарія на Кольскомъ полуостровѣ для Мурманской Біологической Станціи (100 р.); А. Ѳ. Флеровъ—для ботанико-географическихъ изслѣдованій засѣкъ въ Тульской, Рязанской и Калужской губ. и солонцовъ въ Ростовскомъ у. Ярославской губ. (200 р.); Р. Ю. Рожевицъ—для изученія растительности южной части Закаспійской области (200 р.); В. П. Савичъ—для изслѣдованія растительности (главнымъ образомъ мховъ и лишаевъ) въ Минской и Могилевской губ. (75 р.); В. Д. Пельцъ—для ботаническихъ и энтомологическихъ изслѣдованій въ Туркестанѣ (50 р.).

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники.

21 февраля.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ засѣданія 17 января.

2. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ засѣданія 1 февраля (экскурсіоннаго). Рѣшено въ приложеніи къ протоколу напечатать перечень всѣхъ лицъ, просившихъ пособій на экскурсіи, съ краткимъ указаніемъ цѣли послѣднихъ, заявленія же тѣхъ лицъ, которымъ рѣшено выдать пособіе, напечатать мѣлкомъ.

3. Р. Ю. Рожевицъ сдѣлалъ сообщеніе: «Поѣздка въ Бухару весною 1906 г.». Сообщеніе сопровождалось демонстрированіемъ діапозитивовъ.

4. В. А. Дубянскій сдѣлалъ сообщеніе: «Растительность песковъ Киргизскихъ степей». Сообщеніе сопровождалось демонстрированіемъ діапозитивовъ.

5. Въ дѣйствительные члены предложенъ: Борисъ Николаевичъ Клопотовъ. Предложили И. Бушъ, В. Комаровъ, В. Дубянскій.

6. Въ Отдѣленіе поступили: Извѣстія Императорскаго С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада, Т. IV, вып. 5—6; Ботаническіе сады Мадрида, Лиссабона и Кью, В. Н. Липскаго (прилож. къ Труд. Имп. С.-Петерб. Ботан. Сада, Т. XXIV); № 1 новаго журнала «Природа въ школѣ» (отъ В. В. Половцова).

7. А. О. Флеровъ сообщилъ: «О растительности Калужскихъ засѣкъ». Сообщеніе сопровождалось демонстрированіемъ діапозитивовъ.

8. А. А. Еленкинъ сдѣлалъ сообщеніе: «Новые виды лишайниковъ изъ Европейской Россіи.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники.

21 марта.

1. Прочтенъ и утвержденъ протоколъ засѣданія 21 февраля.

2. Представлены рукописи: А. А. Еленкинъ, Орто- и плагіотропный ростъ; О. А. Федченко, *Eremurus chinensis* n. sp.; В. Арци-

ховскій, Филонекрозъ или приспособленіе? (Отвѣтъ г. Еленкину). Рѣшено напечатать эти статьи въ «Ботаническомъ журналѣ».

3. Получены: Листокъ для борьбы съ болѣзнями и поврежденіями культурныхъ и дикорастущихъ полезныхъ растеній, 1906, № 5—6 (отъ А. А. Еленкина); Извѣстія Имп. С.-Петерб. Ботаническаго Сада, Т. VI. Приложеніе. Обзоръ ботанико-географической литературы по флорѣ Россіи за 1905 годъ.

4. В. А. Траншель прочелъ некрологъ В. Н. Аггенко, скончавшагося 17 января с. г. Біографическія свѣдѣнія о покойномъ почерпнуты были докладчикомъ изъ «Біографическаго словаря профессоровъ и преподавателей Имп. С.-Петербургскаго Университета. 1869—1894. Т. I. СПБ. 1896».

5. Н. П. Бородинъ сдѣлалъ слѣдующее заявленіе: Въ засѣданіи Отдѣленія 1 февраля, при обсужденіи распредѣленія экскурсіонныхъ суммъ и ликвидаціи обязательствъ по печатанію «Матеріаловъ по флорѣ Кавказа» Н. И. Кузнецова, встрѣтилось затрудненіе въ средствахъ на печатаніе названнаго сочиненія. Въ виду того, что Прѣсноводная біологическая станція Общества, вслѣдствіе отсутствія подходящаго помѣщенія, въ текущемъ году функціонировать не будетъ, Н. П. предлагаетъ взять изъ суммъ станціи 250 руб. и ассигновать эту сумму В. Л. Комарову на организуемое имъ изслѣдованіе озеръ Чудскаго, Онежскаго и Ильменя, съ тѣмъ, чтобы результаты этихъ изслѣдованій были опубликованы въ «Трудахъ прѣсноводной біологической станціи». Вмѣстѣ съ тѣмъ Н. П. предлагаетъ выдать изъ экскурсіонныхъ суммъ Отдѣленія В. Л. Комарову, вмѣсто ассигнованныхъ ему 500 руб., 250 руб., а 250 руб. ассигновать на печатаніе «Матеріаловъ по флорѣ Кавказа».

Отдѣленіе согласилось съ предложеніемъ Н. П. и рѣшило передать его въ Общее Собраніе.

6. В. П. Дробовъ сообщилъ: «О растительности мѣловыхъ обнаженій Хоперскаго округа Донской области».

7. В. И. Палладинъ сдѣлалъ сообщеніе: «Пероксидаза и ея цвѣтныя реакціи».

8. Н. Н. Лебедевъ сдѣлалъ сообщеніе: «Астраханская біологическая станція». Сообщенныя докладчикомъ свѣдѣнія о біологической станціи уже напечатаны въ Трудахъ Имп. СПБ. Общества Естествоиспытателей. Т. XXXVIII, вып. 1, Протоколы засѣданій, № 1. 1907. Затѣмъ докладчикъ сообщилъ о нахожденіи *Nelumbo nucifera* Gaertn. въ дельтѣ Волги. Эта часть доклада будетъ напечатана въ «Ботаническомъ журналѣ». Въ заключеніе докладчикъ просилъ Общество Есте-

натуралистовъ принять со своей стороны какія либо мѣры противъ окончательнаго уничтоженія этого растенія мѣстными жителями.

Отдѣленіе рѣшило обратиться въ Управленіе Рыбными и Тюленьими Промыслами съ просьбой объ охранѣ *Nelumbo nucifera*.

И. П. Бородинъ указалъ, что возникаетъ еще одна біологическая станція, именно въ Владивостокѣ.

Ф. В. И. Сукачевъ доложилъ совмѣстную съ М. И. Маковецкой работу: «Къ послѣтретичной флорѣ Тульской губерніи».

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи

22 февраля.

Предсѣдательствовалъ И. М. Книповичъ.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предъидущаго засѣданія Отдѣленія (25 января).

2. В. А. Фаусекъ сдѣлалъ сообщеніе: «Объ экскреторныхъ отложеніяхъ у пауковъ» (предварительное сообщеніе о совмѣстныхъ изслѣдованіяхъ съ Л. Ф. Веберъ, Я. Г. Зелецкой и А. В. Габуницкой).

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей микро- и макроскопическихъ препаратовъ и рисунковъ.

Я. Б. Ф. Можейко сдѣлалъ предварительное сообщеніе о работѣ «Методы макроскопическаго изслѣдованія», представивъ собранію нѣсколько инъекціонныхъ препаратовъ по моллюскамъ.

Докладчикъ находитъ, что для разрѣшенія вопросовъ сравнительной анатоміи общепринятаго въ настоящее время метода изслѣдованія — съ помощью серія срѣзовъ недостаточно. Въ подтвержденіе своей мысли онъ ссылается, какъ на примѣръ, на вопросы: о лимфатической системѣ у рыбъ, кровеносной системѣ *Echinoderma* и др. На помощь вышеуказанному методу онъ считаетъ необходимымъ призвать инъекцію, которую онъ подраздѣляетъ на 3 рода: инъекцію физіологическую или по методу Ковалевскаго, основанную главнымъ образомъ, на физіологическихъ свойствахъ самихъ органовъ, инъекцію химическую, основанную на химическихъ свойствахъ вводимыхъ красящихъ или иныхъ веществъ, долженствующихъ произвести извѣстную реакцію — обѣ прижизненныя, и механическую—посмертную, т. е. механическое за-

полненіе полостей инъекціонными массами. Докладчикъ сообщилъ, что, владѣя инъекціей, онъ посвятилъ вышеуказанную работу разработкѣ методовъ инъекціи и вскрытія съ помощью скальпеля и пинцета.

Работа эта, отдѣльныя части которой въ настоящее время закончены, обнимаетъ собой всѣ классы животныхъ.

4. Секретарь Отдѣленія представилъ собранію нѣсколько экземпляровъ 1-го номера новаго журнала «Природа въ школѣ», переданныхъ ему редакціей для раздачи членамъ Отдѣленія, интересующимся преподаваніемъ естествознанія.

5. Доложенъ отчетъ объ орнитологическихъ изслѣдованіяхъ въ Псковской губерніи студента С.-Петербургскаго Университета П. Нестерова, командированнаго въ 1906 г. Обществомъ Естествоиспытателей въ Псковскую губернію. Согласно просьбѣ автора, Отдѣленіе постановило напечатать отчетъ въ «Протоколахъ». (См. стр. 89).

6. Доложенъ отчетъ П. П. Биршерта, командированнаго въ 1906 г. на Севастопольскую станцію Обществомъ Естествоиспытателей:

«На Севастопольской біологической станціи я былъ немного больше двухъ мѣсяцевъ — съ 22 мая до 30 іюля 1906 года, а затѣмъ до половины августа продолжалъ собирать матеріалъ въ Одессѣ на университетской зоологической станціи.

Первый мѣсяцъ ушелъ на ознакомленіе съ анатомическимъ строеніемъ *Crustacea Decapoda* Чернаго моря, а остальное время въ Севастополѣ и Одессѣ я собиралъ матеріалъ по половымъ органамъ *Brachiura*, къ обработкѣ котораго и приступилъ теперь».

7. Секретарь Отдѣленія сообщилъ о полученіи имъ письма отъ редактора новаго журнала «Справочный листокъ біолога» (Bulletin biologique), проф. К. К. Сентъ-Илера въ Юрьевѣ, въ которомъ онъ проситъ сообщать для журнала отчеты о засѣданіяхъ Отдѣленія, краткіе рефераты сдѣланныхъ сообщеній по біологіи, свѣдѣнія о предполагаемыхъ экскурсіяхъ, отчеты объ экскурсіяхъ, свѣдѣнія о конкурсахъ на преміи и т. п. Вмѣстѣ съ тѣмъ былъ представленъ первый № этого журнала. На сообщеніе Секретаремъ свѣдѣній о дѣятельности Отдѣленія для вышеназваннаго журнала послѣдовало согласіе Отдѣленія.

8. Н. М. Книповичъ сообщилъ, что присланные въ Отдѣленіе фабрикой перламутровыхъ пуговицъ Брянскаго и К° въ м. Цѣхановецъ раковины, изъ которыхъ выдѣлываются пуговицы, принадлежатъ всѣ къ тропическому роду *Moleagrina* и въ моряхъ, омывающихъ русскіе берега, не встрѣчаются. П. Ю. Шмидтъ замѣтилъ по этому поводу что можно указать на сем. *Unionidae*, богатое представителями въ русскихъ прѣсныхъ водахъ, изъ раковинъ котораго, быть можетъ, мо-

можно изготовлять пуговицы, хотя перламутровый слой ихъ гораздо тоньше, чѣмъ у рода *Meleagrina*. Въ этомъ смыслѣ можетъ быть данъ отвѣтъ фабрикѣ Брянскаго на вопросъ о томъ, есть ли въ русскихъ водахъ раковины, годныя для выдѣлки перламутровыхъ пуговицъ.

9. Произведено избраніе члена совѣта отъ Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи на 1907 годъ, вслѣдствіе отказа Ѳ. Е. Тура, избраннаго Секретаремъ Общества. По произведенной баллотировкѣ былъ избранъ проф. Н. Е. Виноградскій.

10. Доложены заявленія лицъ, желающихъ воспользоваться командировками отъ Общества въ 1907 г., частью съ пособіемъ, частью безъ него, и просьбы о ходатайствѣ передъ Главнымъ Управленіемъ Земледѣлія о выдачѣ охотничьихъ свидѣтельствъ.

Постановлено передать всѣ эти заявленія въ комиссію, избираемую согласно положеніямъ, выработаннымъ Отдѣленіемъ въ прошломъ году.

11. Произведены выборы комиссіи для разсмотрѣнія заявленій о командировкахъ и распредѣленія экскурсіонныхъ суммъ. По произведенной баллотировкѣ избранными оказались: Д. Д. Недашенко, И. А. Холодковскій, Д. И. Дейнека, К. М. Дерюгинъ и А. К. Линко, кромѣ того въ комиссію войдутъ по должности Предсѣдатель и Секретарь Отдѣленія.

12. Произведены выборы 2 членовъ отъ Отдѣленія въ комиссію, завѣдывающую дѣлами Мурманской біологической станціи. По произведенной баллотировкѣ избранными оказались: А. К. Линко и К. М. Дерюгинъ.

13. Произведены выборы 2 членовъ отъ Отдѣленія въ комиссію, завѣдывающую дѣлами Бородинской біологической станціи. По произведенной баллотировкѣ избранными оказались: И. А. Холодковскій и А. С. Скорниковъ.

14. Въ дѣйствительные члены Общества по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи предложены: Владиміръ Карловичъ Жукъ, ассистентъ при каѳедрѣ зоологіи въ Новоалександрійскомъ Сельско-хозяйственномъ Институтѣ; Николай Дмитріевичъ Черновъ, оставленный при С.-Петербургскомъ Университетѣ по каѳедрѣ зоологіи; Павелъ Захаровичъ Виноградовъ-Никитинъ, лѣсничій Брянскаго Опытнаго Лѣсничества (всѣхъ трехъ предлагаютъ: К. М. Дерюгинъ, М. И. Римскій-Корсаковъ и Д. Д. Недашенко); Александръ Александровичъ Максимовъ, профессоръ Военно-Медицинской Академіи (предлагаютъ И. Ю. Шмидтъ, М. И. Римскій-Корсаковъ и Д. Д. Недашенко).

ЗАСѢДАНІЕ

Зоологіи и Физіологіи.

22 марта.

Предсѣдательствовалъ Н. М. Книповичъ.

1. Предсѣдатель сообщилъ о смерти Почетнаго Члена Общества, профессора Николая Петровича Вагнера, послѣдовавшей 22 марта. Собраніе почтило память покойнаго вставаніемъ.

2. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предъидущаго засѣданія (22 февраля).

3. Н. В. Васильевъ сдѣлалъ сообщеніе: «Къ фаунѣ и біологіи пресмыкающихся Мангышлакскаго полуострова». (См. стр. 123).

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей спиртовыхъ препаратовъ пресмыкающихся и живыхъ змѣй *Ancistrodon halys* Tall.

4. Н. Н. Лебедевъ сдѣлалъ сообщеніе «О нѣкоторыхъ ракообразныхъ изъ дельты Волги». (См. стр. 92).

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей спиртовыхъ препаратовъ ракообразныхъ.

Докладчикъ просилъ о напечатаніи его статьи въ Протоколахъ, на что послѣдовало согласіе Отдѣленія.

5. Н. А. Холодковскій сдѣлалъ сообщеніе: «Къ вопросу о размноженіи и развитіи живородящихъ мухъ». (См. стр. 100).

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей рисунковъ и препаратовъ. Докладчикъ просилъ Отдѣленіе о напечатаніи его сообщенія въ Протоколахъ, на что Отдѣленіе выразило свое согласіе.

6. В. А. Фаусекъ демонстрировалъ живую *Scolopendra morsitans* изъ Крыма, обративъ вниманіе присутствующихъ на движенія угрозы, производимыя животнымъ при дотрогиваньи до его спинной поверхности. Движенія эти заключаются въ приподниманіи кверху задней (21-й) пары ногъ, которыя отличаются значительно большей величиной по сравненію съ остальными ногами животнаго. По мнѣнію докладчика, біологическое значеніе имѣетъ здѣсь именно величина органа.

7. Доложенъ протоколъ засѣданія комиссіи по вопросу о командировкахъ и распредѣленію экскурсіонныхъ суммъ въ 1907 г. Отдѣленіе согласилось съ рѣшеніемъ комиссіи и постановило, такимъ образомъ, командировать слѣдующихъ лицъ:

1) Дѣйств. чл. Общ. К. И. Давыдова на Севастопольскую біоло-

гическую станцію для изученія регенераціи у *Archiannelides*, съ пособіемъ въ 150 руб.

2) Дѣйств. чл. Общ. Ю. А. Филиченко на Никольскій рыбоводный заводъ для занятій по анатоміи насѣкомыхъ, съ субсидіей въ 100 р.

3) Дѣйств. чл. С. А. Суслова въ Крымъ для занятій по анатоміи *Mantoidea*, съ пособіемъ въ 100 руб.

4) Дѣйств. чл. Общ. А. В. Немилова на Севастопольскую біолог. станцію для изученія гистологическаго строенія нервной системы безпозвоночныхъ, съ пособіемъ въ 100 руб.

5) Предложеннаго въ Дѣйств. чл. Общ. В. В. Милютина на Мурманскую біологическую станцію для изслѣдованія скелетныхъ образованій безпозвоночныхъ животныхъ въ поляризованномъ свѣтѣ, съ пособіемъ въ 125 руб.

6) Студ. В.-Медицинской Академіи Е. Н. Павловскаго на Севастопольскую біологическую Станцію для продолженія изслѣдованій о кожѣ ядовитыхъ рыбъ, съ пособіемъ въ 75 руб.

7) Студ. Универс. Б. Э. Можейко въ Крымъ для изученія анатоміи членистоногихъ животныхъ, съ пособіемъ въ 75 руб.

8) Студ. Универс. С. Н. Соловьева на Никольскій рыбоводный заводъ для изученія выдѣлительной системы у *Arachnoidea* и планктона, съ пособіемъ въ 70 руб.

9) Студ. Универс. Н. В. Нестерова на Байкалъ для орнитологическихъ изслѣдованій, съ пособіемъ въ 70 руб.

10) Студ. Универс. Н. А. Кочетова на Севастопольскую біологическую станцію для изученія дѣленія клѣтокъ у безпозвоночныхъ, съ пособіемъ въ 70 руб.

11) Слуш. Высш. Женск. Курс. Х. К. Бергъ на Севастопольскую біологическую станцію для гистологическихъ изслѣдованій надъ моллюсками, съ пособіемъ въ 70 руб.

12) Дѣйств. чл. Общ. Н. В. Васильева въ Закаспійскую Область для біологическихъ наблюденій надъ пресмыкающимся, безъ пособія.

13) Студ. Универс. Н. Н. Лебедева на Астраханскую біол. станцію для изученія гидрофауны дельты Волги, безъ субсидіи.

14) Студ. Универс. А. А. Заварзина на Никольскій рыбоводный заводъ для изученія строенія нервной системы насѣкомыхъ, безъ субсидіи.

15) Студ. А. А. Пархевича на Кавказъ для собиранія матеріала по гистологіи, безъ субсидіи.

16) Студ. Универс. А. А. Паркевича на Кавказъ для собиранія матеріала по гистологіи, безъ субсидіи.

Кромѣ того постановлено ходатайствовать передъ Главнымъ Управленіемъ Земледѣлія о выдачѣ свидѣтельствъ на право охоты:

1) К. М. Дерюгину съ помощникомъ Трофимомъ Гавриловымъ въ Петербургской и Псковской губ.

2) К. Н. Давыдову съ помощникомъ Н. К. Давыдовымъ—въ Тверской губерніи.

3) Е. К. Суворову съ помощникомъ В. К. Суворовымъ—въ Петербургской и Астраханской губерн.

4) С. А. Суслову съ помощникомъ Н. Сусловымъ—въ Таврической губерніи.

8) Въ дѣйствительные члены Общества по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи предложена Александра Васильевна Табуницкова, ассистентка при каѳедрѣ зоологіи на Высшихъ Женскихъ Курсахъ (предлагаютъ В. А. Фаусекъ, М. Н. Римскій-Корсаковъ и Н. М. Книповичъ).

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Геологіи и Минералогіи.

18 февраля.

(201-е съ основанія Общества).

Засѣданіе было открыто рѣчью предсѣдателя, посвященной памяти скончавшихся ученыхъ: Д. И. Менделѣева, Н. А. Меншуткина, Н. А. Соколова, Муассана и Марселя Бертрана:

«За сравнительно короткій промежутокъ времени русскій ученый міръ постигли тяжелыя утраты. Особенно сильныя опустошенія смерть сдѣлала въ рядахъ русскихъ химиковъ, унеся главу ихъ, Д. И. Менделѣева, и цѣлый рядъ ученыхъ съ выдающимися именами (Марковниковъ, Бейльштейнъ, погибшій трагическою смертью кіевскій проф. Коноваловъ и Меншуткинъ).

Область химическихъ знаній почти постоянно трактуется въ нашихъ засѣданіяхъ; она слишкомъ близка, слишкомъ нужна для нашего круга дѣятельности, чтобы мы могли не почувствовать всю тяжесть этихъ потерь. Надлежащая оцѣнка заслугъ скончавшихся ученыхъ будетъ сдѣлана въ другихъ мѣстахъ и болѣе компетентными лицами. Но мы не можемъ начать нашихъ занятій здѣсь, не почтивъ память скончавшагося въ день похоронъ Менделѣева, Николая Александровича Меншуткина, учениками и сослуживцами котораго были многіе изъ здѣсь при-

сутствующихъ, и память самого Дмитрія Ивановича, этого величайшаго изъ русскихъ химиковъ.

Изслѣдованія покойнаго ученаго, какъ извѣстно, относились частью непосредственно къ области занятій нашего Отдѣленія. Таковы его химическія работы надъ финляндскимъ ортитомъ и пироксеномъ, изслѣдованія изоморфизма въ связи съ отношеніемъ кристаллической формы къ составу и пр., его изслѣдованія нефти и гипотеза о ея происхожденіи, стройная и логичная, которая во всякомъ случаѣ найдетъ себѣ мѣсто въ исторіи этого вопроса. Много полезныхъ для минералоговъ и геологовъ замѣчаній и указаній они найдутъ разсѣянными въ «Основахъ химіи». Мы не имѣемъ возможности касаться здѣсь различныхъ физико-химическихъ работъ Менделѣева первостепенной важности, какъ напр. изслѣдованій объ абсолютной точкѣ кипѣнія, объ удѣльныхъ объемахъ, о растворахъ спирта и проч., но нельзя не остановиться на вѣнцѣ научной дѣятельности покойнаго ученаго, на его извѣстной періодической системѣ элементовъ, завоевавшей весь міръ и блестяще выдержавшей въ теченіе болѣе 35, почти 40 лѣтъ, провѣрку при кипучей дѣятельности цѣлаго сонма изслѣдователей за все это время.

Идея о сходствѣ нѣкоторыхъ элементовъ и ихъ соединеній возникла уже давно. Начиная съ 1829 г., когда Döbereiner указалъ на такъ называемыя тріады, ученые не разъ останавливались на зависимости между свойствами элементовъ и ихъ атомнымъ вѣсомъ, но только глубокимъ и разностороннимъ познаніямъ и обобщительной способности Менделѣева удалось намѣтить ту періодичность элементовъ, которая придастъ его системѣ стройность и обнаруживаетъ закономѣрность не только въ распредѣленіи элементовъ по ихъ атомнымъ вѣсамъ и указываетъ на нѣкоторыя физическія и химическія свойства этихъ элементовъ и ихъ соединеній, но и предвидитъ существованіе еще неизвѣстныхъ простыхъ тѣлъ и предугадываетъ ихъ атомные вѣса, характеръ ихъ химическихъ соединеній и физическія свойства тѣхъ и другихъ. Въ теченіе перваго же десятилѣтія эти предположенія или правильнѣе предсказанія Менделѣева нашли блестящее подтвержденіе. Открытые въ 1875 г. Lecoq de Boibodran'омъ галлій, Nilson'омъ и Cleve въ 1879 г.—скандій, по ихъ атомному вѣсу, соединеніямъ и свойствамъ, являются одинаковыми съ экаалюминіемъ и экаборомъ Менделѣева. Открытый затѣмъ въ 1886 г. Winkler'омъ германій отожествляется съ экасилиціемъ или экакремніемъ Менделѣева. Не поколебали періодическую систему и найденные въ послѣдніе годы химически недѣятельные газообразные элементы аргонъ, неонъ и др., для которыхъ, по первому взгляду казалось, не было мѣста въ этой системѣ. Еще менѣе противорѣчій можно видѣть въ новомъ открытіи замѣчатель-

ыхъ, но еще не точно доказанныхъ преобразованій элементовъ (превращеніе радія въ гелій). Напротивъ, закономѣрныя отношенія элементовъ были бы мало понятными, если бы послѣдніе являлись совершенно независимыми и самостоятельными. Въ этомъ заключается другое глубокое значеніе періодической системы, не предвидѣнное ея авторомъ. Такова сила настоящаго закона природы, какой безъ сомнѣнія представляетъ періодическая система элементовъ, что, помимо намѣреній ея открывателя, она служитъ источникомъ новыхъ и новыхъ научныхъ горизонтовъ».

По предложенію Предсѣдателя присутствующіе почтили вставаніемъ память Д. И. Менделѣева и Н. А. Меншуткина.

«Въ ночь на 3-е февраля наше Отдѣленіе лишилось близкаго своего члена, доктора геологіи Николая Алексѣевича Соколова, скончавшагося неожиданно въ періодъ полнаго развитія своей неутомимой дѣятельности. Многое сдѣланное имъ опубликовано: многое безъ сомнѣнія имѣется въ болѣе или менѣе подготовленномъ къ изданію видѣ, но и многое, быть можетъ очень многое, унесено Николаемъ Алексѣевичемъ, не предвидѣвшимъ своей скорой кончины,—въ могилу.

Соколовъ родился въ 1856 г. Въ 1879 г. онъ окончилъ курсъ въ Петербургскомъ университетѣ и оставался при немъ сперва въ качествѣ подготовляющагося къ профессорской дѣятельности, а затѣмъ консерваторомъ Геологическаго Кабинета. Въ 1885 г. Николай Алексѣевичъ перешелъ на службу въ Геологическій Комитетъ, не теряя близкихъ связей съ университетомъ, отъ котораго онъ получилъ магистерскую и докторскую степени и гдѣ, въ качествѣ приватъ-доцента, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ читалъ спеціальный курсъ о третичныхъ отложеніяхъ. Какъ Н. А. относился скептически къ своимъ преподавательскимъ способностямъ и неоднократно отклонялъ предложенія о занятіи каѳедры въ другихъ университетахъ.

Послѣ ряда сравнительно небольшихъ статей геологическаго и палеонтологическаго содержанія, касающихся различныхъ мѣстностей Е. Россіи и Алтая, Соколовъ опубликовалъ первую свою капитальную работу о форенъ, ихъ образованіе, развитіе и внутреннее строеніе». Сочиненіе это представляетъ обстоятельное всестороннее изученіе теоретически и практически важнаго вопроса и оставляетъ далеко за собою опубликованныя ранѣе изслѣдованія въ этомъ направленіи. Черезъ 9 лѣтъ трудъ Соколова былъ изданъ въ Германіи на нѣмецкомъ языкѣ съ дополненіями автора, сдѣланными по просьбѣ издателя. Другимъ капитальнымъ сочиненіемъ покойнаго геолога является его монографія «Нижнетретичныя отложенія южной Россіи». Соколовъ по справедливости считался лучшимъ знатокомъ русскаго палеогена. Поэтому не удивительно, что его работы

основанная не только на критической оцѣнкѣ литературныхъ данныхъ, но и главнѣйше на личныхъ наблюденіяхъ и на детальной обработкѣ геологическихъ и палеонтологическихъ матеріаловъ, явилась вполнѣ выдающимся, объемлющимъ и руководящимъ сочиненіемъ. На детальность и точность изслѣдованій Соколова и на тщательность обработки собранныхъ данныхъ указываютъ палеонтологическія монографіи покойнаго ученаго и геологическое описаніе области 48 листа 10-верстн. карты Россіи, а также его менѣе объемистыя статьи о производившихся имъ изслѣдованіяхъ.

Къ вполнѣ выдающимся сочиненіямъ Соколова нельзя не отнести его работъ о происхожденіи лимановъ; работы эти, совмѣстно съ его сводной статьей объ исторіи причерноморскихъ степей и вышеупомянутыми изслѣдованіями третичныхъ отложеній, проливаютъ яркій свѣтъ на ходъ геологическихъ событій въ южной Россіи въ теченіе всей кайнозойской эры до настоящаго времени.

Можно упомянуть, наконецъ, о большомъ трудѣ Соколова «Гидрогеологическія изслѣдованія въ Херсонской губ.», о сочиненіи «Марганцовыя руды третичныхъ отложеній Екатеринославской г. и окрестностей Кривого Рога», о наблюденіяхъ надъ нефтеносными осадками Кавказа и пр. Всѣ они имѣютъ большой интересъ не только въ научномъ, но и въ практическомъ отношеніи.

Покойный Николай Алексѣевичъ могъ служить примѣромъ настоящаго ученаго, преданнаго научнымъ истинамъ, скромнаго, лишеннаго всякаго исканія популярности и равнодушнаго къ вопросамъ о пріоритетѣ, охотно идущаго навстрѣчу и помощь всѣмъ, обращавшимся къ его познаніямъ. Русскіе геологи вообще и учрежденія, въ которыхъ Соколовъ работалъ, потеряли въ немъ едва ли замѣнимаго теперь, по его спеціальнымъ познаніямъ и въ то же время по его высокимъ душевнымъ качествамъ сотоварища».

Отдѣленіе почтило память П. А. Соколова молчаливымъ вставаніемъ.

Такимъ же образомъ, по предложенію предсѣдателя, была почтена память скончавшихся извѣстныхъ французскихъ ученыхъ, не бывшихъ членами Общества, но выдающіяся работы которыхъ имѣли ближайшее отношеніе къ занятіямъ Отдѣленія: химика Муассана (Moissan) и геолога Марселя Бертрана (Marcel Bertrand).

1. В. Н. Амалицкій сдѣлалъ сообщеніе: «Русскія Therapsida и Cotylosauria».

Докладчикъ указалъ общія основанія классификаціи рептилій, вытекающей изъ работъ Осборна и Бруна; охарактеризовалъ основы д

ленія на *Synapsida* и *Diapsida*; далъ понятіе объ основной радіаціи—*Cotylosauria* и происшедшихъ отъ нея радіаціи—*Therapsida* и *Diapsisauria*; указалъ, что всѣ пресмыкающіяся изъ пермскихъ глоссопетровыхъ отложеній Сѣверной Двины относятся къ *Cotylosauria* и *Therapsida*. *Cotylosauria* выражены семействами *Parciasauridae* и *Otocoelidae*. *Therapsida* представлены отрядами *Anomodontia* и *Theracephalia*. Русскія *Cotylosauria* и въ частности русскіе *Parciasauridae* генетически связаны по строенію черепа съ русскими стегоцефалами. Русскіе парейазавры представляютъ весьма полиморфную группу, стоящую между южно-африканскими и эльгинскими парейазавровыми, примыкающую ближе къ первымъ. Изъ русскихъ парейазавровъ докладчикомъ, на основаніи полныхъ скелетовъ, установлены слѣдующіе виды: *Parciasaurus Karpinskii*, *Par. elegans*, *Par. horridus* и *Par. tuberculatus*.

Anomodontia выражены двумя родами *Dicynodon* и *Oudenodon*. Докладчикъ установилъ два вида *Dicynodon Trautscholdi* и *Oudenodon Venyukovi*. Кромѣ того, указалъ на возможность установленія еще 4 новыхъ видовъ. Русскіе аномодонтовыя отличаются такою же сильною полиморфностью, какъ южно-африканскія и эльгинскія, и къ нимъ должно быть примѣнено понятіе о видѣ, какъ очень широкомъ систематическомъ дѣленіи. Сравнивая описываемыхъ русскихъ аномодонтовъ съ южно-африканскими и эльгинскими, докладчикъ выразилъ мнѣніе, что русскія формы, сохраняя свой рѣзко выраженный характеръ, занимаютъ промежуточное мѣсто между тѣми и другими, хотя ближе стоятъ къ южно-африканскимъ.

Русскія *Theracephalia* выражены весьма постоянными формами. Докладчикъ установилъ два новыхъ рода и вида: *Inostrancevia Alexandri*, установленный на основаніи полнаго скелета, и *Anna Petri*—на основаніи черепа. Докладчикомъ были демонстрированы остеологическія схемы, таблицы и діапозитивы.

Въ бесѣдѣ по поводу этого сообщенія приняли участіе И. Ф. Синцовъ, И. И. Каракашъ и В. В. Богачевъ.

2. Г. Г. фонъ-Петцъ сдѣлалъ сообщеніе: «Объ одномъ новомъ представителѣ класса Blastoidea».

Новый родъ этого класса, которому докладчикъ предлагаетъ названіе *Nymphaeoblastus*, принадлежитъ сем. *Nucleoblastidae*, найденъ въ нижне-каменноугольныхъ отложеніяхъ южной части Акмолинской области и будетъ подробно описанъ въ Трудахъ Отдѣленія.

3. Произведены выборы одного члена въ комиссію, завѣдующую Мурманской біологической станціей, и двухъ членовъ въ комиссію по составленію новаго изданія «Программъ и наставленій для наблюденій и со-

бранія коллекцій». Въ первую комиссію избранъ Б. А. Поповъ, во вторую — Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ и Г. Г. фонъ-Петцъ.

4. Произведены выборы должностныхъ лицъ Отдѣленія на 1907 годъ. Избранными оказались: Предсѣдателемъ А. П. Карпинскій, Членомъ Совѣта Н. А. Земятченскій и Секретаремъ П. П. Сушинскій.

ЗАСѢДАНІЕ

Комиссіи, завѣдующей Мурманскою біологическою станціею

23 ноября 1906 г.

Присутствуютъ: В. М. Шимкевичъ, Г. А. Надсонъ, В. А. Гранштедъ, А. К. Лишко, Б. А. Поповъ, К. М. Дерюгинъ.

Въ засѣданіи принялъ участіе инженеръ А. А. Лебедевъ.

1. Прочтенъ и утвержденъ протоколъ предъидущаго засѣданія.

2. В. М. Шимкевичъ доложилъ, что президентомъ Общества, А. А. Иностранцевымъ, было внесено въ Физико-Математ. факультетъ Спб. Университета ходатайство о субсидіи на постройку судна для Мурманской станціи въ размѣрѣ 2000 руб. Факультетъ согласился на эту субсидію и внесъ ее въ смѣту на 1907 г.

3. К. Дерюгинъ сообщилъ о разрѣшеніи Главнаго Управленія Торговаго Мореплаванія передать Обществу металлическій тросъ и различные приборы и снасти, оставшіеся на ледоколѣ «Ермакъ» послѣ полярныхъ плаваній адмирала Макарова.

Означенные предметы 2 ноября приняты лично К. Дерюгинымъ.

Постановлено просить Общество принести глубокую признательность Главному Управленію Торговаго Мореплаванія за этотъ даръ, а также капитану ледокола «Ермакъ», г. Фельдману, и помощнику капитана, г. Карпенку, за содѣйствіе при передачѣ означенныхъ предметовъ.

4. Разсмотрѣна смѣта по Мурманской станціи на 1907 г., представленная завѣдующимъ станціей, С. В. Аверинцевымъ.

Смѣта утверждена съ небольшими поправками.

5. Постановлено за хорошую трехлѣтнюю службу прибавить препаратору станціи, Ивану Прокофьеву, къ жалованью по пяти рублей ежемѣсячно.

6. А. А. Лебедевъ сообщилъ положеніе дѣла съ заказомъ машины и лебедки. Въ настоящее время, послѣ многочисленныхъ сношеній съ раз-

личными заводами, выяснилось, что наиболѣе подходящимъ для строящагося судна является керосиновый двигатель въ 28 силъ англійскаго завода «Hornsby». При этомъ А. Лебедевъ продемонстрировалъ чертежи машины и расположеніе ея на суднѣ. Типъ лебедки въ настоящее время также выработанъ и проектъ ея на дняхъ будетъ представленъ.

7. По обсужденіи общаго финансоваго положенія по постройкѣ судна, а также по выясненію вопросовъ, связанныхъ съ заказомъ, постановлено немедленно произвести заказъ керосиноваго двигателя въ 28 силъ на англійскомъ заводѣ «Hornsby», при чемъ поручить В. М. Шимкевичу, К. М. Дерюгину и А. А. Лебедеву, войти въ сношеніе по этому поводу съ представителемъ завода «Hornsby», Шпеннаманомъ. Что касается до лебедки, то окончательное утвержденіе ея типа и производство самаго заказа возложено на строительную подкомиссію.

ЗАСѢДАНІЕ

Комиссіи, завѣдующей Мурманскою біологическою станціею

24 февраля 1907 г.

Присутствовали: В. Шимкевичъ, А. Линко, А. Еленкинъ, В. Транше́ль, Б. Поповъ, К. Дерюгинъ.

1. Прочтенъ и утвержденъ протоколъ предъидущаго засѣданія.

2. Въ виду того, что заводъ «Hornsby» отказался доставить своевременно керосиновый двигатель для строящагося судна, комиссія разрѣшила К. Лебедеву и К. Дерюгину заключить условіе на постановку 25-сильнаго керосиноваго двигателя съ датской фирмой «Dan», которая уже представила всѣ необходимые чертежи и обязуется доставить двигатель въ 6-недѣльный срокъ.

3. Доложено требованіе Портовой Таможни выдать обязательство на пловоръ въ теченіе 6-мѣсячнаго срока двигателя и предметовъ для обзаведованія судна послѣ безпошлиннаго пропуска ихъ черезъ границу. Постановлено выдать требуемое обязательство.

4. Постановлено: просить отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи напечатать отчетъ завѣдующаго станціей, С. В. Аверинцева, въ приложеніяхъ къ «Протоколамъ».

5. Постановлено предоставить г. Молчанову одно рабочее мѣсто на Мурм. Біолог. Станціи на лѣто 1907 г., согласно его просьбѣ.

6. Въ виду участія секретаря комиссіи, К. М. Дерюгина, въ международномъ зоологическомъ конгрессѣ въ Бостонѣ, комиссія нашла

цѣлесообразнымъ поручить К. Дерюгину сдѣлать на конгрессѣ сообщеніе о Мурманской станціи, а также напечатать на нѣмецкомъ языкѣ статью о станціи въ количествѣ 500—600 экз. для раздачи членамъ международнаго конгресса. На напечатаніе означенной статьи ассигновано 75 руб. изъ суммъ станціи.

7. Избрана ревизіонная подкомиссія, въ которую вошли Б. Поповъ и Н. Граниель.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

Отчетъ объ орнитологическихъ изслѣдованіяхъ въ Псковской губ.

П. Нестеровъ.

По примѣру прежнихъ лѣтъ, въ минувшемъ 1906 г. я продолжалъ заниматься орнитологическими изслѣдованіями въ предѣлахъ Псковской губ. Въ виду того, что университетъ весною 1906 года былъ закрытъ, я имѣлъ возможность въ упомянутомъ году почти все время провести въ предѣлахъ изслѣдуемой мѣстности и благодаря этому самыя изслѣдованія удалось произвести съ большою полнотою.

Весенніе мѣсяцы, мартъ и апрѣль, я провелъ въ предѣлахъ Псковскаго уѣзда. Здѣсь, помимо многочисленныхъ мелкихъ экскурсій (въ окрестностяхъ Пскова), былъ совершенъ рядъ болѣе или менѣе отдаленныхъ экскурсій, главнымъ образомъ по берегамъ Псковскаго озера. Главнѣйшее вниманіе было сосредоточено на наблюденіяхъ надъ прилетомъ и пролетомъ мѣстныхъ гнѣздящихся и пролетныхъ птицъ. Удалось собрать данныя о прилетѣ (и пролетѣ) болѣе 60 видовъ. Къ числу интересныхъ данныхъ въ этомъ отношеніи можно отнести данныя о прилетѣ:

Larus marinus, 30 III.	*Limosa rufa*, 17 IV.
Mergus merganser, 30 III.	*Rallus aquaticus* 20 IV.
Aquila naevia, 9 IV.	*Acrocephalus turdoides* 22 IV.
Totanus glottis, 16 IV.	*Ciconia nigra*, 28 IV.

Что же касается двухъ лѣтнихъ мѣсяцевъ, мая и іюня, то ихъ я цѣликомъ провелъ въ Холмскомъ уѣздѣ. Этотъ уѣздъ въ орнитологическомъ отношеніи представляетъ тотъ интересъ, что здѣсь сравнительно на небольшомъ пространствѣ удалось познакомиться съ авифауной типичнѣйшихъ болотъ и тайги. Какъ и слѣдовало ожидать, болотный районъ оказался чрезвычайно бѣдно населеннымъ пернатыми. Типичными представителями этого района можно считать:

Разн. виды *Anas*.
Ardea cinerea Br.
Botaurus stellaris L.
Grus grus L.
Porzana marnetta Leach.
Numenius arquatus L.
Circus aeruginosus L.
Budytes flava L.
Pratincola rubetra L.
Lanius collurio L.
Emberiza schoeniclus L.
И немногіе другіе.

Бросалось въ глаза, несмотря на наличность подходящихъ мѣстъ, отсутствіе *Vanellus cristatus* и *Anthus pratensis* L.

Несравненно разнообразнѣе и болѣе богатой видами оказалась авифауна лѣсного района, который во многихъ мѣстахъ еще доселѣ носитъ характеръ типичной тайги. Къ характернымъ обитателямъ ея должно отнести:

Aquila naevia Mejer.
Buteo vulpinus Lichi.
Bubo maximus Ger.
Syrnium uralense Pal.
Tetrao urogallus L.
Bonasa canescens Sp.
Pyrrhula coccinea De Sel.
Loxia sp?
и многіе другіе.

Всего въ Холмскомъ уѣздѣ въ теченіе двухъ мѣсяцевъ было добыто 172 шкурки при 112 видахъ. Вообще же для этого уѣзда зарегистрирована наличность 133 видовъ. Въ томъ числѣ найдены на гнѣздовьѣ *Syrnium lapponicum* Retz. недалеко отъ границы Великолуцкаго уѣзда, *Ciconia nigra* L., бл. оз. Цевло и *Charadrius minor* Mejer на р. Сереусѣ.

Послѣдній видъ, помѣченный въ спискѣ К. М. Дерюгина*) пролетнымъ видомъ, мною былъ найденъ на гнѣздовьѣ еще раньше въ Псковскомъ уѣздѣ.

*) Труды. И. Общ. Естествоисп. т. XXVII, вып. III.

Конецъ лѣта и осень я снова провелъ въ Псковскомъ уѣ
сосредоточивъ главное вниманіе на явленіяхъ отлета и прол
птицъ. Кромѣ того, было совершено нѣсколько большихъ экск
сій по правому и лѣвому берегу Псковскаго оз. Въ одну
такихъ экскурсій бл. д. Муровицы былъ добытъ экземпл
Athene noctua Scop.—первый для Псковской губ. Совка
опредѣлена П. А. Заруднымъ и потому сомнѣній въ вѣрно
опредѣленія не можетъ быть. Кромѣ того, найдены были
рныя кладки *Hirundo fluviatilis* и *Hydrochelidon leucoptera*

Часть собраннаго въ прошломъ году матеріала, а име
120 экз., при 81 видѣ, мною переданы въ зоологическій ка
петъ СПБ. Университета.

Болѣе подробные результаты своихъ четырехлѣтнихъ ра
по Псковской губерніи я имѣю въ виду опубликовать въ б
жайшемъ будущемъ.

(20 февраля).

Ueber ornithologische Forschungen im Pskowschen Gou

P. Nesterow.

Im vergangenen Jahre (1906) setzte ich meine ornithologi
Forschungen im Pskowschen Gouvernement fort. Dank meinen
rjchen Exkursionen, hauptsächlich am Ufer des Pskowschen See
es gelungen, zahlreiche Daten über dort nistende und jene Geg
durchziehende Vögel zu sammeln. Ausserdem wurde ein Exemplar
Athene noctua erbeutet—das erste für das Pskowsche Gouvernem
und das zweimalige Nisten von *Hirundo fluviatilis* und *Hydr
lidon leucoptera* beobachtet.

Die Sommermonate verbrachte ich im Cholmschen Kreise, Ma
lien aus dem Gebiete der dortigen Fauna sammelnd; dabei w
im Stadium des Nistens *Syrnium lapponicum* und *Charadrius*
beobachtet.

О нѣкоторыхъ ракообразныхъ изъ дельты Волги.

Н. Н. Лебедевъ.

Разбирая коллекціи по гидрофаунѣ дельты Волги, собранныя въ 1906 году С. А. Митропольскимъ и мною, я прежде всего обратилъ вниманіе на ракообразныхъ изъ отрядовъ *Schizopoda* и *Cumacea*, какъ наиболѣе характерныхъ представителей фауны Каспійскаго моря. Ихъ нахожденіе въ рѣкѣ Волгѣ было отмѣчено и раньше, но, насколько мнѣ извѣстно, не въ такомъ большомъ количествѣ, а *Cumacea* даже и вовсе не указаны. G. O. Sars упоминаетъ о находкѣ 4-хъ взрослыхъ самокъ *Mesomysis Ullskyi* Czern. въ дельтѣ Волги. Подъ Саратовымъ найдена въ значительныхъ количествахъ *Metamysis Strauchi* (Czern.) А. С. Скориковымъ. Д. К. Третьяковъ нашелъ въ предѣлахъ Ярославской губерніи мизиду, названную имъ *Mesomysis volgensis*. Послѣдняя находка представляетъ особенный интересъ, такъ какъ если это прародительская или близкая къ ней форма родовъ *Mesomysis*, *Metamysis* и *Paramysis*, какъ полагаетъ Д. К. Третьяковъ, то разселеніе этихъ ракообразныхъ шло изъ прѣсныхъ водъ въ моря, а не наоборотъ. Благодаря любезности Д. К. Третьякова, я имѣлъ возможность посмотрѣть одинъ изъ экземпляровъ его мизиды, но къ вполнѣ опредѣленному выводу придти не могъ. Хотя долженъ замѣтить, что у древнихъ мизидъ имѣется глубоковырѣзанная хвостовая пластинка (*Mysis relicta*, *Mysis caspia*), тогда какъ у *Mesomysis volgensis* эта пластинка прямо обрѣзана и имѣетъ ровный или слегка вогнутый край. Кромѣ того, антеннальная пластинка у нихъ или вытянута въ длину и снабжена волосками съ обѣихъ сторонъ (*Mysis relicta*, *Mysis caspia*) или же вытянутъ ея внутренній край, такъ что въ верхней своей половинѣ она является волосистой съ двухъ сторонъ (*Austromysis loxolepis* Sars). Между тѣмъ, у *Mesomysis volgensis* эта пластинка по формѣ очень подходитъ къ пластинкѣ *Metamysis Strauchi*. Оставляя, слѣдовательно, пока подъ сомнѣніемъ самостоятельность вида *Me-*

simysis volgensis Tretiakow, мы можемъ только указать на *Mesomysis Ullskyi* и *Metamysis Sranchi* изъ Волги.

Между тѣмъ, фактъ незначительной солености сѣверной части Каспійскаго моря заставлялъ a priori предполагать возможность нахожденія, по крайней мѣрѣ въ дельтѣ Волги, представителей морскихъ животныхъ въ значительномъ количествѣ. Отчасти это и подтверждалось наблюденіями А. С. Скорикова, что у Четырехбуторнаго маяка, на границѣ между моремъ и дельтой Волги, въ безусловно прѣсной водѣ были найдены *Neritina liturata* Eichw.; *Gammarus obesus* Sars; *Gammarus haemobaphes* Eichw.; *Corophium curvispinum* Sars; *Syngnathus tuccuulentus* Rathke; *Gobius kessleri* Gunt.; *Gobius melanostomus* Pall; *Gobius* sp.

Вполнѣ естественно было предположить, что въ дельтѣ Волги встрѣтятся морскія ракообразныя, населяющія только сѣверную часть Каспія или распространенныя по всему морю. Но мною были найдены также нѣкоторыя формы, не встрѣченныя въ сѣверномъ Каспіи, и это заставляетъ предполагать, что эти виды будутъ найдены и въ промежуточной части Каспійскаго моря при разборкѣ коллекцій Каспійской экспедиціи 1904 г. Отчасти мое предположеніе оправдалось. Благодаря любезности П. М. Книповича, я имѣлъ возможность просмотрѣть коллекціи *Mysidae*, собранныя Каспійской экспедиціей и опредѣленныя Г. О. Сарсомъ, и это любезное разрѣшеніе возмѣстило мнѣ невозможность воспользоваться печатающейся въ настоящее время работой Г. О. Сарса о каспійскихъ *Mysidae*.

Paramysis bacuensis Sars, найденная мною въ дельтѣ Волги, прежде не была извѣстна въ сѣверномъ Каспіи. Теперь она, по опредѣленію Сарса, находится не только тамъ, но и въ дельтѣ Волги.

Что касается до отряда *Cumacea*, то въ дельтѣ Волги мною найденъ видъ *Pseudocuma campylaspoides* Sars, указанный только для средней части Каспійскаго моря и для Карабугаза.

Благодаря любезности А. А. Бялынницкаго-Бируля, я имѣлъ возможность опредѣлить коллекціи *Mysidae* и *Cumacea*, доставленныя изъ дельты Волги С. А. Митропольскимъ

въ Зоологическій Музей Академіи Наукъ, и это дополнило мой списокъ видовъ, а также дало возможность дѣлать заключенія осносительно трехъ лѣтъ 1904 г. (Каспійская экспедиція), 1905 г. (сборы Митропольскаго) и 1906 г. (сборы Митропольскаго и мои).

Переходя къ перечню найденныхъ мною видовъ, я предварительно укажу пространство, гдѣ производились сборы. Во время Каспійской Экспедиціи 1904 г. самая высокая рѣчная станція была сдѣлана на Бахтемірскомъ рукавѣ, верстахъ въ 30 ниже Астрахани, остальныя рѣчныя станціи были сдѣланы ближе къ взморью въ юго-западномъ углу дельты. Сборы 1905 и 1906 годовъ сдѣланы въ дельтѣ, начиная отъ Астрахани и Краснаго Яра до взморья. Дальнѣйшее изслѣдованіе покажетъ, насколько выше этихъ мѣстъ распространены Каспійскія ракообразныя.

Въ число станцій, указываемыхъ мною, не входятъ станціи Каспійской экспедиціи.

I. Schizopoda.

Fam. **Mysidae.**

1. *Paramysis Baeri* Czern.

Распространена по всему Каспію. Въ дельтѣ Волги найдена въ 12 станціяхъ въ количествѣ 75 экз.

2. *Paramysis bakuensis* Sars.

Бакинскій заливъ. Въ дельтѣ Волги въ 8 станціяхъ 61 экз.

3. *Metamysis Strauchi* (Czern).

Восточная часть сѣвернаго Каспія. Въ дельтѣ въ 15 станціяхъ 115 экземляровъ.

4. *Mesomysis Ullskyi* Czern.

Сѣверный Каспій, Баку, Петровскъ, дельта Волги (4♀). Въ дельтѣ въ 5 станціяхъ 160 экземляровъ. Въ устьѣ Терека поймано 80 экземляровъ.

5. *Mesomysis Kowalewskyi* Czern.

Весь Каспій. Въ дельтѣ въ 2 станціяхъ 10 экземляровъ.

6. *Mesomysis Czerniawskyi* Sars.

Сѣверный Каспій, Балханскій заливъ. Въ дельтѣ въ 19 станціяхъ болѣе 300 экземпляровъ.

7. *Mesomysis intermedia* Czern.

Сѣверный Каспій, Петровскъ (?), Баку. Въ дельтѣ въ 23 станціяхъ болѣе 700 экземпляровъ.

8. *Katamysis Warpachowskyi* Sars.

Сѣверный Каспій. Въ дельтѣ въ 3-хъ станціяхъ 4 экз.

9. *Limnomysis Benedeni* Czern.

Сѣверный Каспій. Въ дельтѣ Волги въ 36 станціяхъ болѣе 700 экземпляровъ. Въ устьѣ Терека 25 экземпляровъ.

II. Cumacea.

Gen. Pseudocuma.

1. *Pseudocuma pectinata* Sowinsky.

Сѣверный Каспій, Карабугазъ. Въ дельтѣ Волги въ 9 станціяхъ 10 экземпляровъ.

2. *Pseudocuma Sowinskyi* Sars.

Сѣверный Каспій. Въ дельтѣ въ 8 станціяхъ 11 экземпляровъ.

3. *Pseudocuma rostrata* Sars.

Сѣверный и южный Каспій. Въ дельтѣ въ 2 станціяхъ 2 экземпляра, изъ которыхъ одинъ сомнительный.

4. *Pseudocuma cercaroides* Sars.

Сѣверный Каспій, Баку, Карабугазъ. Въ дельтѣ въ 2 станціяхъ 4 экземпляра.

5. *Pseudocuma gracilis* Sars.

Сѣверный Каспій, Карабугазъ. Въ дельтѣ въ 1 станціи 2 экземпляра.

6. *Pseudocuma graciloides* Sars.

Сѣверный Каспій. Въ дельтѣ въ 1 станціи 5 экземпляровъ.

7. *Pseudocuma cudorelloides* Sars.

Сѣверный и южный Каспій. Въ дельтѣ въ 2 станціяхъ 7 экземпляра.

8. *Pseudocuma scabriuscula* Sars.

Сѣверный Каспій. Въ дельтѣ въ 1 станціи 1 экземпляръ.

9. *Pseudocuma campylaspoides* Sars.

Средній Каспій, Карабугазъ. Въ дельтѣ въ 1 станціи 1 экземпляръ.

Всего такимъ образомъ мною найдено въ дельтѣ Волги 18 видовъ морскихъ ракообразныхъ: 9 видовъ изъ отряда *Schizopoda* и 9 изъ *Cumacea*. До сихъ поръ извѣстно для Каспійскаго моря 17 видовъ *Schizopoda* (число это теперь повысилось благодаря изслѣдованіямъ Сарса) и 13 видовъ *Cumacea*. Если отбросить изъ общаго числа видовъ *Schizopoda* глубоководныя формы (какъ напримѣръ *Austromysis loxolepis* Sars и *Mysis microphthalma* Sars, добытыя изъ южнаго Каспія съ глубины 75—485 морскихъ саженей), которыя по вполнѣ понятнымъ причинамъ едва ли могутъ проникнуть черезъ мелководную сѣверную часть Каспія въ дельту Волги, то процентъ останется достаточно большимъ, несмотря на вновь установленные виды.

Отмѣчаю фактъ нахожденія видовъ *Pseudocuma pectinata*, *P. cercaroides*, *P. gracilis*, *P. campylaspoides* въ Карабугазскомъ заливѣ и въ дельтѣ Волги. Этотъ фактъ лишній разъ подтверждаетъ общеизвѣстную способность морскихъ ракообразныхъ приспособляться къ солевымъ растворамъ весьма различной концентраціи.

Просматривая коллекціи *Mysidae*, собранныя Каспійской экспедиціей и опредѣленныя Сарсомъ, я былъ чрезвычайно обрадованъ тѣмъ, что этотъ превосходный знатокъ Каспійскихъ ракообразныхъ нашелъ въ рѣчныхъ станціяхъ Каспійской экспедиціи тѣ же виды *Mysidae*, хотя и не въ такомъ большомъ числѣ экземпляровъ, какъ я. Это служитъ мнѣ ручательствомъ правильности моихъ опредѣленій, которыя могли быть шаткими въ такомъ трудномъ родѣ, какъ *Mesomysis*, и съ другой стороны подтвержденіемъ со стороны безпристрастнаго наблюдателя слѣдующаго моего положенія.

Такъ какъ всѣ *Mysidae*, за исключеніемъ *Katamysis Warpachowskyi*, встрѣчаются въ дельтѣ Волги не единичными экземплярами, а десятками и даже сотнями, то я позволяю себѣ утверждать, что онѣ являются постоянными рѣчными обитателями. Легкость, съ какой можно бывало подчасъ добыть ихъ

въ большомъ количествѣ, проведя просто сачкомъ по дну около берега, указываетъ, что онѣ вполнѣ приспособлены для жизни въ рѣкѣ и встрѣчаются массами. Ихъ присутствіе въ дельтѣ Волги ниже Астрахани въ большихъ количествахъ констатировано въ 1904, 1905 и 1906 годахъ. Все это, вмѣстѣ взятое, заставляетъ меня отодвинуть границу ихъ распространенія въ Волгѣ значительно выше Астрахани, въ особенности если вспомнить присутствіе *Metamysis Strauchi* Czern. подъ Саратовомъ.

Переходя къ распространенію представителей *Cumacea* въ дельтѣ Волги, приходится пока воздержаться отъ какихъ-либо категорическихъ заключеній. Судя по имѣющимся даннымъ представители *Cumacea* не распространяются очень далеко вверхъ по Волгѣ, такъ какъ даже ниже Астрахани они попадались отдѣльными экземплярами и весьма возможно, что эти экземпляры являются уже крайними колонистами, достигающими предѣла возможнаго для нихъ распространенія въ рѣкѣ.

Кромѣ вышеописанныхъ морскихъ ракообразныхъ, мое вниманіе привлекла одна дафнія, оказавшаяся при ближайшемъ опредѣленіи *Daphnia Lumholtzi* Sars, впервые указанная Сарсомъ для сѣвернаго Квинсленда въ Австраліи и впослѣдствіи найденная Ришаромъ (Richard) въ Тиверіадскомъ озерѣ, въ Палестинѣ. Дафнія эта имѣетъ настолько характерный видъ со своими отростками спинными, лобнымъ и раковиннымъ, что сразу бросается въ глаза при предварительномъ поверхностномъ обзорѣ планктона. На прилагаемыхъ микрофотографіяхъ, любезно сдѣланныхъ для меня Е. Н. Болохонцевымъ, отчетливо видна характерная форма этого ракообразнаго, не позволяющая сомнѣваться въ принадлежности его именно къ указанному виду. При болѣе детальномъ изслѣдованіи я еще разъ убѣдился, насколько фотографически точно описаніе Г. О. Сарса.

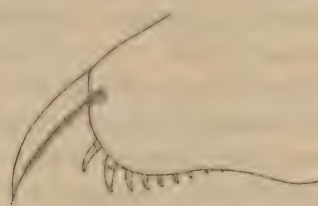
Найденная мною форма вполнѣ подходитъ подъ его описаніе и единственными отличіями являются относительно болѣе длинные лобный и раковинный отростки и спинные отростки, загнутые немного впередъ, а не назадъ, какъ въ случаѣ Сарса. Небольшое отличіе, отмѣченное также Ришаромъ, имѣется въ листовыхъ коготкахъ, у основанія которыхъ Сарсъ не на-

шелъ никакихъ вторичныхъ зубчиковъ, а вдоль всего коготка наблюдалъ легкую рѣснитчатость и на основаніи этого отнесъ *D. Lumholtzi* въ одну группу съ *D. longispina*. Richard же указываетъ на присутствіе двухъ гребней, состоящихъ изъ

1. *Daphnia Lumholtzi* Sars ♀ съ яйцами, сбоку.

2. *D. Lumholtzi* ♀ съ яйцами, съ брюшной стороны.

тонкихъ волосковидныхъ зубчиковъ, едва отличающихся по длинѣ отъ волосковъ, покрывающихъ остальную часть коготка. Первый гребень содержалъ около 7 зубчиковъ, второй около



3. Конецъ хвоста *Daphnia Lumholtzi* ♀ (полусхематично).

16—18. На основаніи этого признака Richard относитъ *D. Lumholtzi* къ одной группѣ съ *D. magna* и ставитъ рядомъ съ *D. similis*. Я могъ отчетливо отличить только первый гребень съ 7 волосковидными зубчиками, едва отличающимися по

величинѣ отъ остальныхъ волосковъ, но всетаки немного обособленными (см. рис. 3). Поэтому я въ настоящее время не рѣшаюсь высказаться вполнѣ опредѣленно за недостаткомъ матеріала. Во всякомъ случаѣ во всѣхъ остальныхъ признакахъ найденная мною форма совпадала съ описаніемъ *D. Lumholtzi* Sars. и я могу ее отнести именно къ этому виду.

Какъ и экземпляры Сарса и Ришара, *D. Lumholtzi* изъ дельты Волги ведетъ пелагическій образъ жизни, такъ какъ была поймана въ обширныхъ, хотя и мелководныхъ ильменяхъ, не превышающихъ глубиною 4—6 футовъ. Попалась она мнѣ за время съ 23 іюня по 21 іюля въ числѣ 17 экземпляровъ (взрослыхъ самокъ съ яйцами или зародышами и молодыхъ) въ сборахъ 1905 и 1906 годовъ.

Въ заключеніе считаю своимъ пріятнымъ долгомъ выразить благодарность за любезное содѣйствіе моей работѣ Н. М. Книповичу, А. С. Скорикову, А. А. Бялыницкому-Бируля и Е. Н. Болохонцеву, а также академику Н. В. Насонову за разрѣшеніе работать въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ и управляющему Астраханскими рыбными промыслами В. М. Лазаревскому за ту помощь, которую онъ оказывалъ мнѣ во время пребыванія на Астраханской Биологической станціи.

(26 марта).

Ueber einige Crustaceen-Arten aus der Wolga-Mündung.

N. N. Lebediew.

In der Wolga-Mündung habe ich 9 Arten von kaspischen *Mysidae* und 9 Arten von *Cumacea* gefunden, die im russischen Text beschrieben sind. Die *Mysidae* kommen in grossen Mengen vor und sind wahrscheinlich beständige Bewohner des Wolga-Stromes. Die *Cumacea* dagegen habe ich nur selten und in einzelnen Exemplaren gefunden. Ausser den genannten Crustaceen-Arten ist von mir im Wolga-Strome noch *Daphnia Lumholtzi* Sars gefunden, deren Photographien beigefügt sind.

Къ вопросу о размноженіи и развитіи живородящихъ мухъ.

Н. А. Холодковскій.

Весною 1906 года нашъ извѣстный диптерологъ І. А. Порчинскій обратился ко мнѣ съ просьбою изслѣдовать вынутое имъ изъ брюшка самки русскаго овода (*Rhinoestrus purpureus* Br.) двулопастное бѣловатое тѣло и сообщить ему, что это такое. Изслѣдованіе (съ помощью разрѣзовъ) показало, что тѣло это не что иное, какъ описанный уже Л. Дюфуромъ для разныхъ видовъ рода *Sarcophaga* маткообразный придатокъ влагалища близъ впаденія обоихъ яйцеводовъ (réservoir ovolarvigore), въ которомъ развиваются личинки этихъ живородящихъ мухъ. Послѣ Дюфура [1]) почти никто не занимался ни анатоміей, ни эмбріологіею живородящихъ мухъ [2]), у Дюфура же (какъ и у другихъ авторовъ) мы не находимъ никакихъ свѣдѣній о внутреннемъ строеніи вышеупомянутаго маткообразнаго придатка, которое, впрочемъ, и не могло быть выяснено безъ примѣненія метода разрѣзовъ. Между тѣмъ строеніе это представляетъ много интереснаго. На приготовленныхъ мною препаратахъ этого органа отъ *Rhinoestrus purpureus* видно было, что развивающіяся личинки не просто лежатъ въ общей полости «резервуара», а окружены каждая особою оболочкою, повидимому со всѣхъ сторонъ замкнутою и находящеюся въ тѣсной связи со стѣнками этого вмѣстилища, которое я буду называть яйцепріемникомъ. Стѣнка яйцепріемника образуетъ, именно, выросты, углубляющіеся въ его полость, вѣтвящіеся тамъ и окружающіе каждое яйцо или личинку, причемъ вмѣстѣ съ этими выростами входятъ глубоко внутрь яйцепріемника и трахеи, развѣтвленіями которыхъ яйцепріемникъ чрезвычайно богатъ. Такъ какъ полученный мною яйцепріемникъ *Rhinoestrus purpureus* былъ плохо консервированъ (въ спирту, притомъ слабомъ и въ ма-

---

[1]) L. Dufour. Recherches anatomiques et physiologiques sur les Diptères. Mémoires présentés á l'Academie des Sciences de Paris, T. XI, 1851.

[2]) Нѣкоторыя отрывочныя данныя находятся въ статьѣ Holmgren. Ueber vivipare Insekten; Zool. Jahrb. Abth. Syst. Bd. 19. 1903.

ломъ количествѣ), то ткани его были сильно мацерированы, и точнѣе опредѣлить строеніе стѣнки яйцепріемника и ея развѣтвленій было невозможно. Заинтересованный этимъ вопросомъ, я рѣшился самъ собрать матеріалъ для соотвѣтствующаго изслѣдованія живородящихъ мухъ, что и началъ приводить въ исполненіе лѣтомъ 1906 года.

Кромѣ нѣкоторыхъ оводовъ (*Oestridae*), какъ извѣстно, живородящими являются среди мухъ нашей фауны виды рода *Sarcophaga*, разныя *Tachinae*, роды *Dexia*, *Prosena*, а также, по весьма интереснымъ изслѣдованіямъ І. А. Порчинскаго [1]), отдѣльные виды нѣкоторыхъ родовъ обширнаго семейства *Muscidae*, прочіе виды которыхъ яйцекладущи: таковы, напр., *Mesembrina meridiana*, *Dasyphora pratorum*, *Spilogaster divisa*, *Hylemyia strigosa*,—все виды навозные, на что обращаетъ особенное вниманіе Порчинскій, объясняя это тѣмъ, что личинки мухъ, живущія въ навозѣ, должны имѣть ускоренное развитіе, въ виду множества конкуррентовъ-копрофаговъ. Изслѣдуя разные виды попадавшихся мнѣ живородящихъ мухъ, я нашелъ яйцепріемники слѣдующихъ трехъ типовъ:

1) Большой мѣшковидный яйцепріемникъ, раздѣленный глубокимъ перехватомъ на двое и составляющій выпячиваніе передней части влагалища, тотчасъ позади мѣста впаденія сѣмепріемника и придаточныхъ железъ. Такой яйцепріемникъ, содержащій множество яицъ или личинокъ, свойственъ видамъ рода *Sarcophaga*.

2) Длинный яйцепріемникъ, образованный чрезвычайно разростшимся въ длину и спирально завитымъ влагалищемъ. Такой яйцепріемникъ свойственъ различнымъ тахинамъ (роды *Echinomyia*, *Tachina* и др.), а также, по Дюфуру, родамъ *Prosena* и *Dexia*.

3) Яйцепріемникъ въ видѣ огромнаго, маткоподобнаго непарнаго выроста влагалища позади мѣста впаденія сѣмепріем-

---

[1]) І. Порчинскій. О различныхъ формахъ размноженія и о сокращенномъ способѣ развитія у нѣкоторыхъ обыкновеннѣйшихъ видовъ мухъ. Труды Русскаго Энтомологическаго Общества, т. XIX, СПБ. 1885, стр. 210—244.

Онъ-же. Біологія мясныхъ и навозныхъ видовъ мухъ, часть первая. Тамъ же, т. XXVI, СПБ. 1892, стр. 63—131.

ника и придаточныхъ железъ; этотъ яйцепріемникъ направленъ своимъ слѣпымъ концомъ впередъ и содержитъ лишь одно или два крупныхъ яйца или одну-двѣ личинки. Не будучи силенъ въ систематикѣ двукрылыхъ, я не могъ опредѣлить вида тѣхъ двухъ экземпляровъ мухъ, у которыхъ оказался такой яйцепріемникъ. Нѣчто подобное описываетъ І. А. Порчинскій у *Hylemyia strigosa*.

Разрѣзы, произведенные черезъ яйцепріемникъ перваго типа, показали, что въ немъ, какъ и у *Rhinoestrus purpureus*, каждое яйцо или личинка окружены оболочкою, находящеюся въ тѣсной связи со стѣнкою яйцепріемника (рис. 1). Разница та, что

Рис. 1. Часть поперечнаго разрѣза черезъ яйцепріемникъ *Sarcophaga*.

здѣсь внутри яйцепріемника не видно трахей, которыми (какъ и развѣтвленными мышечными волокнами) стѣнка пріемника чрезвычайно богата. Пристѣнный эпителій яйцепріемника совершенно редуцированъ и на его мѣстѣ находится прозрачная пленка съ разбросанными въ ней слѣдами ядеръ; эта-то пленка, состоящая, повидимому, главнымъ образомъ изъ хитина, и переходитъ на развивающіяся яйца, окружая ихъ.

Изслѣдованіе яйцепріемника второго типа показало, что и въ немъ яйца и личинки не лежатъ свободно, а окружены подобною же оболочкою, находящеюся въ связи со стѣнкою пріемника. Уже Дюфуръ видѣлъ, что яйца здѣсь «прикрѣплены однимъ концомъ» къ стѣнкѣ яйцепріемника, и приписывалъ это прикрѣпленіе приклеиванію выдѣленіемъ придаточныхъ железъ (за каковыя онъ ошибочно считаетъ сѣмепріемникъ); оболочекъ, по тонкости ихъ, онъ, конечно, не замѣтилъ.

Является вопросъ: какимъ образомъ возникаютъ э
лочки или пленки, окружающія яйца и личинокъ? Е
происходятъ отъ разростанія пристѣннаго эпителія, то
образомъ этотъ эпителій, покрытый хитиновою кутикуло
это видно на разрѣзахъ пустыхъ яйцепріемниковъ, ку
не поступили яйца),—какимъ образомъ онъ можетъ сро
вокругъ яйцъ въ замкнутыя вмѣстилища? Или, может
эпителій редуцируется безъ остатка, а пленки разв
насчетъ гиподермальнаго слоя трахей, врастающаго
сѣмепріемника (причемъ трахеи сходятъ на нѣтъ), подоб
какъ я это описалъ для нѣкоторыхъ оболочекъ сѣмен
чешекрылыхъ? [1]) Въ пользу послѣдняго толкованія

Рис. 2. Поперечный разрѣзъ яйцепріемника неизвѣстной мухи (
drs—выводные протоки сѣмепріемника, *f*—складки эпителія, *tr*—трахе

нѣкоторыя картины окончанія трахей въ стѣнкѣ яйцепр
но для окончательнаго рѣшенія этого вопроса я пок
еще слишкомъ мало наблюденій.

Всего интереснѣе, однако, яйцепріемникъ третья
У одной изъ изслѣдованныхъ мною мухъ почти вся вну
поверхность яйцепріемника была покрыта складками и в
подобными выростами эпителія, въ которыя входили
вленія трахей (рис. 2). У другой мухи большая часть
ней поверхности яйцепріемника, выстланная низкимъ эпи
была гладкая, но на спинной сторонѣ оказалось свое

[1]) Н. Холодковскій. Мужской половой аппаратъ чешуекрыл
ложеніе къ 52 тому записокъ И. Академіи Наукъ, СПБ. 1886; стр. 33,

складчатое утолщеніе, образованное эпителіальными клѣтками и толстою хитиновою кутикулою (рис. 3); между складками этого утолщенія и внутри ихъ карминъ, которымъ былъ обработанъ препаратъ, окрасилъ комки какого-то вещества. Въ складкахъ замѣтно много трахейныхъ развѣтвленій. Утолщеніе это простирается вдоль спинной стѣнки яйцепріемника, переходя

Рис. 3. Поперечный разрѣзъ яйцепріемника не опредѣленной мухи (типъ 3-й): *rs*—сѣмепріемникъ, *tr*—трахеи, *pl*—плацентообразное утолщеніе, *ep*—эпителій; *L*—личинка, *n*—гладкая часть стѣнки яйцепріемника.

кзади въ отдѣльныя складки или ворсинки. На противоположной (брюшной) сторонѣ яйцепріемника находится подобное же образованіе, но менѣе развитое и состоящее все изъ отдѣльныхъ складокъ и ворсинокъ. Яичники этой мухи также весьма замѣчательны: они малы, неравной величины и состоятъ каждый всего изъ одной яйцевой трубочки, въ чемъ я убѣдился посредствомъ разрѣзовъ. Вообще женскій половой аппаратъ данной мухи сильно напоминаетъ соотвѣтственный аппаратъ куклородныхъ (Pupipara), которымъ часто приписываютъ также по одной трубочкѣ въ каждомъ яичникѣ,

Отъ главный авторитетъ по этой части, Р. Лейкартъ [1]), для *Melophagus* и *Braula* описываетъ по 2 яйцевыхъ трубочки въ яичникѣ. Въ яйцепріемникѣ описываемой мною мухи находилось только одно огромное яйцо, уже сильно подвинувшееся въ развитіи.

Только что сообщенныя данныя возбуждаютъ вопросъ, чѣмъ питаются яйцо и личинка въ подобныхъ яйцепріемникахъ? Вопросъ этотъ задавалъ себѣ и Порчинскій, который для *Dasyphora pratorum* высказалъ предположеніе, что личинка питается другими яйцами, поступающими въ яйцепріемникъ изъ яйцеводовъ. У куклородныхъ питаніе происходитъ, по Лейкарту, насчетъ выдѣленія сильно развитыхъ и развѣтвленныхъ придаточныхъ железъ, которыя онъ называетъ «молочными железами» (Milchdrüsen). У послѣдней изъ описанныхъ мною мухъ придаточныя железы вовсе не особенно развиты и не отличаются отъ соотвѣтственныхъ железъ яйцеродящихъ мухъ, такъ что выдѣленіе ихъ едва ли служитъ для питанія яйца или личинки. За то мы здѣсь находимъ оригинальныя утолщенія на спинной и брюшной сторонѣ яйцепріемника: утолщенія эти очень богаты трахеями и содержатъ какое-то вещество, окрашивающееся карминомъ. Не есть ли это питательное вещество и не слѣдуетъ ли смотрѣть на эти утолщенія, какъ на своеобразную форму послѣда, которую можно было бы назвать трахеальнымъ послѣдомъ (placenta trachealis)? Съ этой точки зрѣнія весьма интересно было бы подвергнуть новому изслѣдованію, съ примѣненіемъ метода разрѣзовъ, куклородныхъ мухъ (Pupipara): не окажутся ли у нихъ подобныя образованія?

Что касается яйцепріемниковъ другихъ типовъ (*Rhinoestrus*, *Sarcophaga*, *Tachina*), то возможно, что и тамъ оболочки, окружающія отдѣльныя яйца и находящіяся въ связи со стѣнкою яйцепріемника, имѣютъ отношеніе къ питанію яицъ и личинокъ. Въ этомъ случаѣ мнѣ невольно приходитъ на память описанный мною случай нахожденія паразитной личинки тахины на трахеѣ

---

[1]) R. Leuckart. Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen «Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Halle», изд. 4, 1858.

Carabus cancellatus [1]); тамъ личинка также была окружена оболочкою, которыя въ данномъ случаѣ уже несомнѣнно происходила отъ разростанія клѣточнаго слоя трахеи.

Изслѣдованія мои только еще начаты; предстоящимъ лѣтомъ я предполагаю ихъ продолжать, причемъ попытаюсь разрѣшить различные поставленные здѣсь вопросы. (31 марта).

Zur Frage über die Fortpflanzungs-und Entwickelungsweise der viviparen Fliegen.

(Mit 3 Figuren im Texte).

N. Cholodkovsky.

Im Frühjahr 1906 habe ich die Gelegenheit gehabt, den Eier-und Larvenbehälter (Dufour's «réservoir ovolarvigère) von *Rhinoestrus purpureus* zu untersuchen. Auf Schnitten hat es sich erwiesen, dass die Larven darin nicht frei bei einander lagen, sondern von Hüllen umgeben waren, die mit der Wandung des Behälters in enger Verbindung standen, und dass die den Behälter reichlich versorgenden Tracheen in's Innere des Behälters und in die genannten Hüllen hineindrangen. Da das von mir untersuchte Objekt ziemlich schlecht conservirt war, so habe ich mir die Aufgabe gestellt, im Sommer frisches Material von verschiedenen viviparen Fliegen zu sammeln und den Bau ihrer Eierbehälter zu untersuchen. Ich habe nun die folgenden drei Typen der Eierbehälter gefunden:

1) Der grosse sackförmige, in der Mittellinie tief eingeschnürte und also zweitheilige Eierbehälter bildet eine Aussackung der Scheide (Vagina) dicht unter der Einmundungsstelle des Receptaculum seminis und der Anhangsdrüsen. Solche Eierbehälter sind den Arten der Gattung *Sarcophaga* eigen und schon von L. Dufour (ohne Kenntniss ihres inneren Baues) beschrieben und abgebildet worden.

2) Der lange Eierbehälter wird von der ausserordentlich verlängerten und meist spiralartig zusammengerollten Vagina gebildet. Solche ebenfalls schon L. Dufour und Anderen bekannte Eierbehälter finden sich z. B. bei verschiedenen *Tachinen*.

[1]) N. Cholodkovsky. Ueber eine am Tracheensysteme von Carabus vorkommende Tachina-Art. Zoologischer Anzeiger, № 169, 1884.

3) Der grosse unpaare Eierbehälter stellt einen nach vorne gerichteten Blindsack dar, der ebenfalls von der Vagina dicht hinter der Einmündungsstelle der Samentasche und der Anhangsdrüsen entspringt und ein oder zwei Eier (bzw. Larven) enthält. Ich habe solche Behälter bei zwei unbestimmt gebliebenen Fliegen-Arten gefunden. Etwas Aehnliches beschreibt I. Portschinsky (Horae Soc. Ent. Ross. Bd. XIX, 1885, S. 232) für *Hylemyia strigosa*.

Schnittserien, die ich von Eierbehältern des ersten Typus verfertigt habe, zeigten mir, dass die Eier und Larven auch hier, wie bei *Rhinoestrus*, von festen, mit der Wandung des Behälters zusammenhängenden Hüllen umgeben sind (Fig. 1), nur dass die Tracheen bei den *Sarcophaga*-Arten in's Innere des Behälter nicht einzudringen scheinen. Auch in den Eierbehältern des zweiten Typus werden die Eier und Larven von eben solchen Hüllen eingeschlossen. Wie diese Hüllen entstehen, kann ich vorläufig nicht entscheiden. Auswüchse des wandständigen Epithels des Behälters sind sie wohl schwerlich, da dieses (in den vollständig entwickelten Behältern ganz reduciertes) Epithel mit einer starken Cuticula bedeckt und also zu geschlossenen Hohlen zu verwachsen wahrscheinlich unfähig ist. Vielleicht bilden sich die Hüllen eben auf Kosten der Epithelschicht der ins Innere des Behälters hineinwachsenden und sich reducierenden Tracheen, wie ich es für gewisse Hüllen der Samenfollikel der *Lepidopteren* angenommen habe.

Die Eierbehälter des dritten Typus sind aber besonders interessant. Bei einer der zwei von mir untersuchten Fliegen war fast die ganze Innenwand des Behälters von zottenartigen, Tracheenzweige enthaltenden Falten ausgekleidet (Fig. 2). Bei der anderen Fliege war die Innenwand des Behälters grösstentheils glatt, trug aber auf der dorsalen Seite desselben eine gefaltete, von Epithelzellen und dicker Chitineuticula gebildete tracheenreiche Verdickung, die in und zwischen den Falten Klumpchen einer mit Karmin sich stark färbenden Substanz enthielt. (Fig. 3). Eine ähnliche, aber viel schwächere Verdickung war auch auf der ventralen Seite des Behälters zu bemerken. Die Eierstöcke dieser Fliege waren ebenfalls sehr merkwürdig, nämlich klein, von ungleicher Grösse und aus einer einzigen Eiröhre bestehend. Der ganze weibliche Geschlechtsapparat dieser Fliege sah überhaupt demjenigen der Pupiparen sehr ähnlich (übrigens beschreibt Leuckart für *Melophagus* und *Braula* je zwei Eiröhren in jedem Eierstocke).

Es erhebt sich nun die Frage: wovon ernährt sich die Larve oder das Ei in solchen Eierbehältern? Was die Pupiparen anbetrifft, so wird seit Leuckart's Untersuchungen die ernährende Thätigkeit allgemein den grossen verästelten Anhangsdrüsen («Milchdrüsen» Leuckart's) zugeschrieben. Bei der letzten von mir erwähnten Fliege zeigten aber die Anhangsdrüsen nichts besonderes in ihrem Baue und dienen wohl schwerlich zur Ernährung der Larve. Dafür finden wir hier die charakteristischen Verdickungen der dorsalen und ventralen Wand des Behälters, die sehr tracheenreich sind und eine Substanz enthalten, die vielleicht gerade zur Ernährung der Larve dient. Ist dem so, so könnte man die genannten Verdickungen mit einem gewissen Rechte als placentäre Bildungen (Placenta trachealis) bezeichnen. Auch die in den Eierbehältern von *Rhinoestrus*, *Sarcophaga*, *Tachina* einzelne Eier umgebenden Hüllen stehen vielleicht in irgend einer Beziehung zur Ernährung der Eier.

Im nächsten Sommer beabsichtige ich meine Forschungen über diese Fragen weiter zu führen.

Геологическія замѣтки о Донецкомъ Бассейнѣ.

(Съ таблицей).

Н. Смирновъ.

Экскурсируя два лѣта подрядъ (1905 и 1906 гг.) въ Донецкомъ Каменноугольномъ Бассейнѣ съ цѣлью изученія и собиранія коллекцій его флоръ и углей, я попутно собиралъ и матеріалъ чисто геологическаго, и, главнымъ образомъ, историко-геологическаго интереса. Такимъ путемъ образовались довольно значительныя коллекціи осадочныхъ породъ и фауны Бассейна, результаты обработки которыхъ я и даю въ настоящей статьѣ, приводя лишь тѣ данныя, которыя могутъ считаться еще новыми послѣ детальныхъ изслѣдованій различныхъ геологовъ, посѣщавшихъ Бассейнъ въ теченіи прошлаго столѣтія, и, особенно, послѣ основательныхъ изслѣдованій Геологическаго Комитета.

I.

§ 1. Девонская полоса. Эта интересная полоса изучалась и посѣщалась почти всѣми упомянутыми въ концѣ статьи

изслѣдователями, такъ что составъ ея и стратиграфическій характеръ являются весьма полно изученными. Она представляетъ собою ничто иное, какъ литоральную, береговую фацію В.-Девонскаго моря, берегъ котораго образовалъ материкъ, нынѣ составляющій южно-русскую кристаллическую полосу съ ея разнообразными гранитами, порфирами, сіенитами, гнейссами и немногочисленными выходами авгитовыхъ андезитовъ болѣе молодого, чѣмъ предыдущія породы, возраста. Подъ размывающимъ вліяніемъ Девонскаго моря эти изверженныя породы подверглись весьма сильному разрушенію, результатомъ чего явились многочисленные конгломераты, аркозы, кварцевые песчаники и т. д., которые и составляютъ главную толщу Девонскихъ осадковъ.

Главнымъ матеріаломъ для этихъ обломочныхъ породъ послужили граниты южной кристаллической полосы, являющіеся настолько разрушенными, что на протяженіи многихъ верстъ я не могъ найти на поверхности ни одного куска величиной съ человѣческую голову. Въ особенности это касается гранитовъ съ мясокраснымъ полевымъ шпатомъ. Непосредственными продуктами разрушенія гранитовъ являются аркозовые песчаники. Во многихъ мѣстахъ на правомъ и лѣвомъ берегу М. и С. Волновахи можно наблюдать любопытное чередованіе различныхъ породъ: внизу лежитъ сильно разрушенный гранитъ, покрывается аркозовымъ песчаникомъ, въ свою очередь покрытымъ известнякомъ. Это обстоятельство, въ связи съ нѣкоторыми послѣдующими данными, указываетъ на то, что Верхне-Палеозойская трансгрессія моря въ Донецкомъ Бассейнѣ начала весьма сложными движеніями, среди которыхъ уже теперь является возможность отмѣтить два слѣдующихъ:

1) Отложеніе песчано-глинистой и конгломератовой толщи (обозначенной Геологическимъ Комитетомъ—А) въ береговой полосѣ Девонскаго моря.

2) Наступаніе моря, покрывшаго эти отложенія своими известковыми осадками (Девонскаго и Н.-Каменноугольнаго возраста).

Далѣе мы увидимъ, что вторая фаза В.-Палеозойской трансгрессіи была весьма продолжительной, ибо во время

нея отложилась вся мощная толща Н.-Каменноугольнаго известняка.

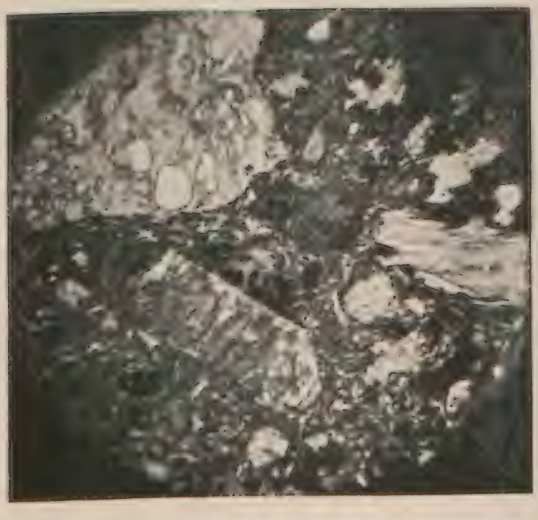
Такимъ образомъ, обломочныя породы Девонской полосы бассейна являются небезъинтересными съ точки зрѣнія историко-геологической, почему я и сдѣлалъ попытку ихъ изученія и классификаціи на основаніи микроскопическихъ данныхъ.

Микроскопическое изученіе громаднаго большинства песчаниковъ обнаружило, что они являются чисто-кварцевыми, гдѣ болѣе крупныя зерна кварца сцементованы болѣе мелкими. Изслѣдованіе аркозъ показало, что онѣ состоятъ изъ обломанныхъ, окатанныхъ и изъѣденныхъ зеренъ того же кварца и столь же разрушенныхъ зеренъ полевыхъ шпатовъ, среди которыхъ встрѣчаются тѣ же ихъ разности, которыя входятъ въ составъ самыхъ гранитовъ, изъ которыхъ онѣ образовались.

Характерно полное отсутствіе известковаго цемента. По моему, это обстоятельство слѣдуетъ поставить въ связь съ фактомъ непосредственнаго (мѣстами трансгрессивнаго!) налеганія известняковъ на эти аркозы. Если бы отложеніе ихъ происходило безпрерывно—такое отсутствіе известковаго цемента едва-ли могло бы имѣть мѣсто. Поэтому болѣе раціональнымъ мнѣ кажется принять нѣкоторый перерывъ въ отложеніи тѣхъ и другихъ, а, слѣдовательно, и перерывъ въ двухъ фазахъ трансгрессіи.

§ 2. Кварцево-порфировые туфы среди осадковъ В. Девона. Толща В. Девона, кромѣ упомянутыхъ обломочныхъ породъ, содержитъ еще одну породу, которая до сихъ поръ была пройдена молчаніемъ и упоминалась лишь какъ «зеленые глинистые сланцы» и «разрушенные порфиры». Выходы ея наблюдаются во многихъ мѣстахъ, среди упомянутыхъ песчаниковъ и конгломератовъ, подъ массою известняковъ Н. Каменноугольнаго возраста, на всемъ протяженіи отъ с. Стилы по М. и С. Волновахамъ до Каракубы и отсюда по правому берегу Кальміуса почти до самаго Бѣшева.

Это порода зеленаго цвѣта, мѣстами очень плотнаго сложенія, мѣстами сланцеватая, а на лѣвомъ берегу М. Волно-



Фиг. 1. Кварцево-порфировый туфъ съ ортоклазомъ.

Фиг. 2. Кварцево-порфировый туфъ съ кварцемъ.

вахи, версты двѣ-три отъ Каракубы къ N. среди песчаниковъ съ В. Девонскою флорою, конгломератоидная, пористая. Макроскопически въ ней можно различить отдѣльные небольшіе кристаллы какого-то полевого шпата и кварца, среди аморфной основной массы.

Микроскопическое изслѣдованіе обнаружило, что эта порода является ничѣмъ инымъ, какъ кварцево-порфировымъ туфомъ. Основная масса ея состоитъ изъ множества осколковъ стекла зеленоватаго цвѣта, съ рѣзко стекловатымъ изломомъ и блескомъ, удивительно напоминая обсидіанъ. Она является преимущественно въ трехъ формахъ:

1) въ формѣ безцвѣтныхъ капелекъ съ характерной лапиллиобразной внѣшностью и, мѣстами, скрученными концами, точно отъ движенія ихъ (въ формѣ пепла?) по воздуху;

2) въ формѣ осколковъ, изогнутыхъ и также скрученныхъ, полулунной формы съ острыми краями, точно проистекшими отъ расщепленія болѣе крупныхъ массъ стекла.

3) въ формѣ массъ съ характернымъ струйчатымъ строеніемъ.

Среди этой основной массы вкраплены отдѣльные кристаллы ортоклаза и кварца, иногда превосходно кристаллографически образованные (см. фиг. 1 и 2).

Конечно, далеко не всюду эта порода имѣетъ столь ясно выраженную пепельную структуру и туфообразный характеръ. Удачное сочетаніе основной массы и включеній можно найти только въ образцахъ изъ упомянутаго мѣстонахожденія N отъ Каракубы. Образцы же изъ остальныхъ мѣстъ состоятъ почти сплошь изъ капелекъ или струекъ стекла, а нѣкоторые даже изъ одной плотной, аморфной массы зеленоватаго цвѣта, обнаруживающей кое-гдѣ мельчайшія зернышки стекла или кварца. Среди этой массы встрѣчаются многочисленныя сфероидальныя образованія, подъ микроскопомъ обнаруживающія лишь болѣе плотное строеніе изъ тонкихъ концентрическихъ слоевъ той же массы зеленоватаго цвѣта.

Привожу анализъ одного изъ наиболѣе плотныхъ образцовъ нашей породы, произведенный съ технической цѣлью въ лабораторіи Новороссійскаго завода:

$SiO_2 = 70,12\%$	$MgO = 1,440\%$
$Al_2O_3 + Fe_2O_3 = 9\%$	$MnO =$ слѣды
$CaO = 1,24\%$	потери $= 3,98\%$

Изъ этого краткаго описанія видно, что порода представляетъ собою кварцево-порфировые туфы съ характерной пепельной структурой и является, слѣдовательно, настоящимъ «окаменѣлымъ пепломъ», выброшеннымъ во время изліянія на поверхность кварцево-порфировыхъ магмъ. Этотъ фактъ является лишь логически необходимымъ дополненіемъ къ давно извѣстному факту нахожденія здѣсь кварцевыхъ порфировъ.

Стратиграфическое положеніе этихъ туфовъ среди В. Девонскихъ песчаниковъ и конгломератовъ позволяетъ вполнѣ опредѣленно установить и возрастъ кварцевыхъ порфировъ какъ Верхне-Девонскій.

II.

§ 1. Расчлененіе нижняго каменноугольнаго известняка. Изслѣдованіями Геол. Комитета вся масса н. известняка, изученіе котораго производилось главнымъ образомъ на пространствѣ, ограниченномъ на востокѣ Кальміусомъ, а на западѣ и югѣ М. и С. Волновахами,—расчленена на четыре отдѣла: C_1^1, C_1^2, C_1^3, C_1^4.

Бѣглыя экскурсіи въ этомъ районѣ заставляютъ меня, однако, нѣсколько не согласиться съ такимъ раздѣленіемъ, принявъ, наоборотъ, единство н. известняка, какъ принципъ, если еще и не окончательно установленный, то, во всякомъ случаѣ, вѣроятный.

§ 2. Горизонтъ C_1^1. Горизонтъ C_1^1 установленъ на основаніи одного только выхода, недалеко отъ с. Каракубы, на берегу М. Волновахи, гдѣ выходятъ доломитизированные известняки съ многочисленными, хотя и трудно опредѣлимыми, *Spirifer*. Столь мало основательная характеристика цѣлаго горизонта представляется мнѣ едва-ли раціональною. Эти доломитизированные известняки, подвергнутые мною микроскопическому изслѣдованію, дали совершенно подобную картину, какъ и известняки горизонтовъ C_1^2 и C_1^4, содержа ту же фауну

фораминиферъ, среди которыхъ главную роль играетъ форма *Fusulinella Struvei* Möller. Въ известнякѣ C_1^4 къ ней примѣшивается *Cribrostomum cf. elegans* Möller, а въ C_1^1 *Endothyra cf. parva* Möller. Кромѣ того, сейчасъ же за массою доломитизированныхъ известняковъ, начинаются мощныя толщи известняка C_1^2, отнюдь не налегающія на C_1^1, а, повидимому, отдѣленныя сбросомъ (см. отчетъ Лебедева).

Въ виду этого, мнѣ кажется, что горизонтъ C_1^1 не можетъ считаться самостоятельнымъ, а долженъ быть признанъ лишь частью горизонта C_1^2.

§ 3. Горизонты C_1^2—C_1^4. То же самое, хотя и съ другой точки зрѣнія, касается толщи известняка C_1^4. Не могу не отмѣтить разительнаго фаунистическаго сходства этихъ двухъ известняковъ.

Фауны Anthozoa того и другого являются вполнѣ тождественными. Опредѣленіе, произведенное мною, дало слѣдующія общія формы:

Одиночныя формы:

Caninia cf. Inostranzewi Stuckenberg.
Caninia cf. Karpinskii Stuckenberg.

Колоніальныя формы:

Phillipsastrea cf. uchtensis Stuckenberg.
Syringopora reticulata Goldfuss.
Syringopora gigantea Thompson.
Lithostrotion affine Flemming.
Lithostrotion cf. rossicum Stuckenberg.
Lonsdaleia cf. tchussoviana Stuckenberg.

Кромѣ этихъ формъ, общими являются слѣдующія формы Brachiopoda (см. отчеты Лебедева):

Athyris Royssi Lév.
Productus semireticulatus Mart.
Productus pustulosus Phill.
Chonetes papilionacea Phill.
Spirifer glaber Mart.

Фауны Lamellibranchiata, Gasteropoda и Cephalopoda являются до сихъ поръ весьма мало разработанными, а потому мнѣ приходится ограничиться данными отъ Anthozoa и Brachiopoda. Но уже приведенныя данныя наталкиваютъ на мысль о тождествѣ горизонтовъ C_1^2—C_1^4, которые, вмѣстѣ съ горизонтомъ C_1^1, въ такомъ случаѣ составили бы единую толщу известняковъ. Тектоника этихъ толщъ чрезвычайно сложна и лишь точное стратиграфическое изслѣдованіе можетъ рѣшить вопросъ окончательно. Пока же я позволяю себѣ лишь выставить этотъ выводъ въ формѣ вопроса.

§ 4. Горизонтъ C_1^3. Этотъ горизонтъ мергелей и кремнистыхъ известняковъ представляется мнѣ столь же мало самостоятельнымъ въ фаунистическомъ и стратиграфическомъ смыслѣ, какъ и C^1; его фауна имѣетъ слѣдующій составъ:

Формы, общія съ C_1^2 и C_1^4:

Productus semireticulatus Mart.
Productus pustulosus Phill.
Chonetes papilionacea Phill.
Rhynchonella sp.
Spirifer glaber Mart.
Syringopora sp.
Lithostrotion sp.

Формы, общія съ C_1^2:

Chonetes Dalmaniana Phill.
Chonetes comoides Sow.
Orthis arachnoidea Phill.
Streptorhynchus crenistria Phill.
Aviculopecten sp.

Форма, общая съ C_1^4:

Productus giganteus Mart.

Формы самостоятельныя:

Productus punctatus Mart.
Chonetes Hardrensis Phill.
Orthis Michelini Lev.
Lingula mytiloides Sow.

Эта таблица показываетъ, что съ палеонтологической точки зрѣнія мергели C_1^3 не могутъ быть признаны самостоятельными. Еще менѣе ихъ можно назвать таковыми съ точки зрѣнія стратиграфической. Самъ авторъ этого горизонта говоритъ, что они встрѣчаются въ формѣ «осыпей» (см. отчетъ Лебедева), въ сопровожденіи желѣзныхъ рудъ. Такихъ мѣстонахожденій авторъ называетъ нѣсколько, и лично мнѣ пришлось наблюдать три изъ нихъ: 1) надъ с. Каракубой, въ толщѣ C_1^2; 2) между с. Каракубой и Бѣшевымъ, на лѣвомъ берегу Кальміуса, въ C_1^4; 3) на «Крупчаткѣ», въ C_1^2, на лѣвомъ берегу М. Волновахи.

Такимъ образомъ, мергели C_1^3 могутъ считаться горизонтомъ лишь въ петрографическомъ отношеніи, отнюдь не являясь имъ въ отношеніи стратиграфическомъ и палеонтологическомъ.

Считаю полезнымъ упомянуть о находкѣ въ толщѣ C_1^3 экземпляра *Lepidodendron Karakubense* Schmalh., выдѣленнаго Шмальгаузеномъ въ отдѣльный видъ *Karakubense* лишь потому, что этотъ видъ былъ встрѣченъ имъ въ В. Девонскихъ песчаникахъ Бассейна, въ остальномъ же сходный съ *Lepidodendron Weltheimi* Stbg. Нахожденіе его въ C_1^3 указываетъ на то, что мнимый *Karakubense* жилъ и въ Н. Каменноугольную эпоху, начинаясь въ В. Девонѣ, а, слѣдовательно, отпадаетъ основаніе считать его отличнымъ отъ *L. Weltheimi* Stbg, появленіе котораго можно отмѣтить уже въ В. Девонѣ.

§ 5. Резюмируя сказанное о Н. К. известнякѣ, мы можемъ придти:

1) къ слѣдующему предположенію: не представляетъ-ли Н. К. известнякъ (C_1^1, C_1^2, C_1^4) бассейна одну непрерывную толщу?

и 2) къ заключенію: горизонтъ C_1^3 является самостоятельнымъ только въ петрографическомъ отношеніи, представляя собою фацію Н. К. известняка.

III.

§ 1. Свита C_2^3. Переходя къ продуктивнымъ толщамъ бассейна, я ограничусь лишь тѣми данными, которыя, опять-таки, еще не были отмѣчены предыдущими изслѣдователями и представляютъ историко-геологическій интересъ.

Собственно говоря, первою свитою продуктивной толщи является C_2^2, Смоляниновская, стратиграфическое и палеонтологическое изученіе которой весьма основательно произведено Геологическимъ Комитетомъ, къ извѣстіямъ котораго я и отсылаю желающихъ познакомиться съ нею. Лишь для цѣльности изложенія даю таблицу ея пластовъ:

пл.	Ливенскій	3'
»	Прасковѣевскій	1'8"
»	Смоляниновскій	3'6"
»	Яковлевскій	3'5"
»	Уразовскіе	3' 2' 1'5"
»	Подцерковный	4'7"
»	Кальміусскіе	2'4" 1'9"

§ 2. Къ стратиграфіи C_2^3. Къ разработанной стратиграфіи этой толщи остается прибавить всего лишь одинъ фактъ, до сихъ поръ не отмѣченный въ литературѣ: это постепенное расширеніе свиты C_2^3 съ запада на востокъ. Расширеніе это сказалось не только въ общеизвѣстномъ фактѣ постепеннаго раздваиванія угольныхъ пластовъ съ W на O, но и въ расширеніи расположенныхъ между ними толщъ сланцевъ и песчаниковъ. На приложенной таблицѣ можно видѣть три разрѣза шахтъ: № 30 Рутченко, шх. центральной (Новор. об-ва), «Новой проходки» (его же). Изъ нихъ первая расположена значительно западнѣе двухъ остальныхъ. Ясно видно постепенное расширеніе толщи. Подобное же обстоятельство можно отмѣтить и для нѣкоторыхъ изъ пластовъ, расположенныхъ ниже Смоляниновскаго.

Сравнительные разрѣзы Смолянинoвской свиты C_2^3, начиная съ Ливенскаго пласта.

Шх. № 30 Рутченко.

Ливенскій пл. 2′9″.

Песчаный сланецъ	2′ 4″
Сѣрый песчаникъ	21′
Тверд. песчаникъ	2′ 5″
Сѣрый песчаникъ	30′ 2″
Тверд. песчаникъ	3′
Песчаник. сл.	51′
Сѣрый сланецъ	27′ 6″
Песчаникъ	4′
Сѣрый сланецъ	14′ 4″
Уголь	5″
Тверд. песч. сл.	8′ 6″
Сѣр. песч. сл.	16′ 1″
Уголь	8″
Синій сл.	1′ 9″
Тверд. песч. сл.	24′ 9″
Сѣр. сл.	49′10″
Уголь	4″
Синій сл.	1′10″
Сѣр. сл.	14″

Прасковьевскій пл. 1′8″.

Сѣр. песч. сл.	5′
Песчаникъ	11′ 2″
Тверд. песч. сл.	26′ 4″
Песчаникъ	5′ 5′
Синій сл.	15′ 1″
Песчаникъ	4′ 2″
Сѣр. песч. сл.	11′ 7″
Уголь со сл.	3/4″
Песчаникъ	50′ 6″
Синій сл.	38′ 5″

Шх. Центральная Новор. Об-ва.

Ливенскій пл. 3′8″.

Смолистая глина	3′
Тверд. сѣр. сл.	26′
Тверд. сѣр. песч.	16′
Тверд. сѣр. сл.	63′
Тв. сѣр. сл. съ сферосидеритомъ	49′
Темн. син. сл.	9′
Уголь	6″
Смолистая глина	2′ 6″
Тверд. сѣр. песч.	12′
Тверд. сѣр. сл. съ фауной	14′ 6″
Сѣр. песчаникъ	17′
Сѣр. сл. съ фауной	18′
Сѣр. песчаникъ	19′
Синій сл.	22′
Уголь	1″
Темн. смол. гл.	2′
Сѣр. песчаникъ	2′10″
Смолист. глина	6″
Тверд. сланц. песч.	2′ 2″
Песчан. сл.	17′
Песчаникъ	4′
Синій сл.	4′ 8″
Песчаникъ	1′ 8″

Прасковьевскій пл. 1′8″.

Смолистая гл.	2′10″
Уголь	2″
Смолист. гл.	1′ 2″
Тверд. темн. сл.	23′ 9″
«Роговой уголь»	3″
Сѣр. песчаникъ	5′
Сѣр. песчан. сл.	21′
Син. сл.	87′ 8″
Син. сл. со сферос.	12′ 2″
Известнякъ	4″
Сѣр. песч. сл.	2′ 7″
Мягк. темн. сл.	2′ 3″
Песч. сл.	1′ 6″
Тверд. песч.	30′
Тверд. син. сл.	30′ 8″
Тверд. песч. сл.	3′
Тверд. син. сл.	22′
Мягк. темн. сл.	5′ 7″

Новая Проходка Новоросс. Об-ва.

Ливенскій пл. { 2′ угл. / 4′6″ гл. сл / 2′ песч. сл / 11″ угл.

Сѣр. песч.	8′
Сѣр. песч. сл.	1′
Сѣр. песчаникъ	7′ 5″
Сѣр. песч. сл.	16′
Тв. сѣр. песч. сл.	43′
Тоже съ конкрец.	20′ 3″
Тоже	3′ 9″
Темн. сѣр. сл. съ конкр.	24′ 4″
Известнякъ	8″
Тверд. сѣр. сл.	8′ 9″
Сѣр. т. сл. со слюд.	8′
Тоже съ углемъ	6′ 7″
Тверд. сл. съ пирит.	4″
Темн. сѣр. песч. сл. съ углемъ	3′ 4″
Темн. сѣр. сл. съ угл.	2′ 3″
Темн. сл. съ раковин.	2′ 1″
Темн. сѣр. песч. сл.	4′ 6″
Темн. сѣр. сл.	17′ 2″
Известнякъ	2′ 2″
Уголь	10″
Песчаникъ	2′ 4″
Песч. сл. со слюдой	13′10″
Темн. песч. сѣр. сл.	8′ 4″
Сл. съ конкр. и рак.	35′ 6″
Уголь	1/2″
Сѣр. гл. сл.	3′
Темн. сѣр. песч. сл. со слюдой	5′1/2″
Песчаникъ	23′ 5″
Темн. сѣр. сл.	2′ 2″

Прасковьевскій пл. 2′.

Темн. сѣр. сл.	2′
Сѣр. песчаникъ	4′
Сѣр. песч. сл.	5′ 3″
Темн. сѣр. сл. съ конкрец. известн.	18′
Тверд. темн. сѣр. песч. съ нов.	4′ 8″
Песчан. сл.	8′ 6″
Темн. сѣр. сл.	73′10″
Темн. сѣр. сл. съ конкрец. известн.	9′
Темн. сѣр. сл. съ конкрец. и раков.	28′ 6″
Известн. съ фауной	1′ 5″
Темн. сѣр. песч.	7′ 1″
Сланецъ съ углемъ	1′11″
Песч. сл.	4′
Тверд. сѣр. песч. сл. со слюдой	49′
Темн. сѣр. песч. сл. со слюдой	3′
Темн. сѣр. сл. съ конкреціями	28′

Шх. № 30 Рутченко.	Шх. Центральная Новоросс. Об-ва.	«Новая Проходка» Новоросс. Об-ва.
Смоляниновскій пл. 3′6″.	*Смоляниновскій пл. 2′2″.*	*Смоляниновскій пл. 2′2″.*
	Сланецъ . . . . . 4′ 5″	Темн. сѣр. гл. сл. . 12′ 1″
	Нижн. пачка Смол. пл. 1′.	*Нижн. пачка Смол. пл. 22′*
Сумма=433′=62 сж.	Сумма=577′=82 сж.	Сумма=557′=80 сж.

Это же касается одного изъ кальміусскихъ пластовъ, работающагося на рудникѣ Рутченко въ шх. Софія; въ самомъ западномъ забоѣ онъ на двѣ четверти менѣе мощенъ, чѣмъ въ самомъ восточномъ. Т. н. Подсмоляниновскій пластъ въ шх. № 7 Древицкаго имѣетъ мощность 12 верш., а на расположенномъ восточнѣе р. Данилова Чудновской К°—16 верш. Самъ Смоляниновскій пластъ въ шх. Центральной въ самомъ западномъ забоѣ имѣетъ $1^1/_2$ арш. мощности, а въ самомъ восточномъ 2 арш. (вмѣстѣ съ прослоемъ сланца).

§ 3. Къ петрографіи C_2^3. Толща эта, какъ уже было неоднократно отмѣчено, состоитъ изъ громаднаго числа слоевъ глинистыхъ сланцевъ, кварцевыхъ, аркозовыхъ и слюдистыхъ песчаниковъ и углей. Микроскопическое изслѣдованіе песчаниковъ не дало мнѣ ничего новаго противъ макроскопическаго ихъ разсмотрѣнія. Пожалуй, слѣдуетъ отмѣтить фактъ постепеннаго перехода отъ чистыхъ кварцевыхъ песчаниковъ черезъ слюдистые къ глинистымъ сланцамъ, который можно наблюдать на многихъ разрѣзахъ свиты C_2^3, напр. на большихъ каменоломняхъ Новороссійскаго общества. Такіе переходы наблюдаются обыкновенно по сосѣдству съ пластомъ угля, по мѣрѣ приближенія къ нему.

§ 4. Къ палеонтологіи C_2^3. Систематическій списокъ флоръ и фаунъ свиты давно уже данъ, а потому опять-таки отмѣчу лишь факты, наблюденные впервые.

Первымъ такимъ фактомъ является «составъ» Смоляниновскаго пласта, который былъ прослѣженъ мною съ этою цѣлью на разстояніи десятка полутора верстъ отъ Кадіевскихъ рудниковъ на западѣ до Центральной шх. на востокѣ. Всюду углистые сланцы надъ этимъ пластомъ содержатъ одинъ и тотъ же видъ *Sigillaria Davreuxi* Brgt. въ видѣ

обуглившейся его коры съ иногда отлично сохраненной внѣшней структурой.

Слѣдующимъ фактомъ, не лишеннымъ геологическаго интереса, является нахожденіе въ глинистыхъ сланцахъ надъ самыми верхними, нерабочими пластами C_2^a, вскрытыми большими каменоломнями Новороссійскаго общества, вертикально расположенныхъ, отлично сохраненныхъ ядеръ *Calamites Sucowii* Brgt.

Наконецъ, не могу не подчеркнуть еще разъ уже отмѣченный въ прошлогоднемъ отчетѣ фактъ превосходнаго сохраненія остатковъ разнообразныхъ *Calamariae* и *Filicinae* изъ всѣхъ глинистыхъ сланцевъ надъ пластами выше Смоляниновскаго. Сохраненіе стеблей *Calamites Suckowi* Brgt. и листьевъ *Alethopteris Serlii* Brgt. настолько совершенно, что является полная возможность анатомическаго ихъ изученія.

§ 5. Къ стратиграфіи свитъ C_2^6, C_3^1. Опять коснусь лишь фактовъ сравнительно новыхъ и еще не отмѣченныхъ.

Какъ разъ въ области стратиграфіи этихъ свитъ сдѣлано больше всего изслѣдованіями Л. И. Лутугина, и новыхъ фактовъ въ этой области мнѣ наблюдать не пришлось.

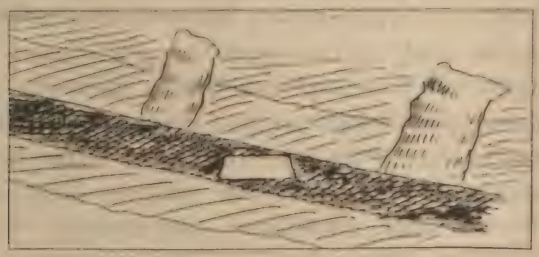
§ 6. Къ петрографіи ихъ. Микроскопическое изслѣдованіе песчаниковъ C_2^6, взятыхъ изъ различныхъ областей распространенія этой свиты («Семеновская» свита на югѣ, «Алмазная» и «Лисичанская» на сѣверѣ бассейна), дали мнѣ рѣшительно тѣ же результаты, что и изслѣдованіе песчаниковъ C_2^3. Это тѣ же кварцевые песчаники, аркозы и слюдистые.

§ 7. Въ области палеонтологіи C_2^6 и C_3^1 считаю полезнымъ отмѣтить слѣдующіе факты:

Въ кровлѣ пл. Коксоваго св. C_2^6 (Семеновской), работаемаго на рудникахъ Новороссійскаго общества («Вѣтка»), мною обнаружено въ этомъ году около 15 вертикально стоящихъ стволовъ, расположенныхъ строго подъ угломъ въ 90° къ слегка (6°—10°) падающему N пласту. Эти стволы отчасти принадлежатъ (3 экземпляра) несомнѣнному *Calamites Suckowi* Brgt., остальные же трудно опредѣлимы за полнымъ отсутствіемъ коры. Они достигаютъ около аршина въ діаметрѣ, сплошь состоятъ изъ плотной массы глинистаго сланца, съ поверхности покрыты слоемъ въ нѣсколько mm. обуглившейся коры и

въ длину имѣютъ 1—2 ms. Снизу они ограничены или рѣзко горизонтальной площадкой, или же незамѣтно сливаются съ массою глинистаго сланца, но никогда не уходятъ въ пластъ угля.

Попытка сфотографировать ихъ въ штрекѣ не удалась, и пришлось ограничиться приводимымъ эскизомъ.



Фактами немаловажными въ литогенетическомъ отношеніи являются еще слѣдующія обстоятельства:

Слѣдя за двумя пластами, пл. Коксовымъ св. C_2^6 (Семеновской) и за пл. № 1 св. C_1^3 (Алмазной) на всемъ ихъ протяженіи, мнѣ пришлось убѣдиться въ томъ, что главная масса углистыхъ сланцевъ надъ тѣмъ и другимъ, состоитъ изъ однихъ и тѣхъ же плауновыхъ. Пл. Коксовый содержитъ преимущественно обуглившуюся кору *Lepidodendron aculeatum* Stbg. во всѣхъ стадіяхъ ея сохраненія, а пл. № 1 — *Sigillaria mamillaris* Brgt. Такой однородный «составъ» этихъ пластовъ далъ мнѣ значительное количество прекраснаго матеріала, годнаго для микроскопическаго изслѣдованія. Является возможнымъ изученіе анатоміи этихъ двухъ формъ, которое, вообще, рѣдко возможно для углей бассейна, обнаруживающихъ подъ микроскопомъ лишь обрывки тканей.

§ 8. Я не буду пока входить въ оцѣнку значенія приведенныхъ фактовъ для литогенезиса продуктивныхъ толщъ бассейна, оставляя это до другого времени, ограничусь лишь замѣчаніемъ, что приведенные факты уже отчасти могутъ служить индукціей для нѣкоторыхъ литогенетическихъ заключеній, клонящихся къ признанію смѣшаннаго аутохтонно-аллохтоннаго происхожденія углей бассейна.

Литература Донецкаго Бассейна.

1. Мурчисонъ. Геологическое изслѣдованіе Евр. Россіи.

2. Leplay. Изслѣдованіе Дон. Каменноуг. Бассейна.

3. Леваковскій. Геол. изслѣдованіе осадковъ Пермской формаціи въ Сѣв.-Зап. части Донецкаго кряжа (Харьковъ, 1863).

4. Гуровъ. Къ геологіи Харьковской и Екатеринославской губерній (Харьковъ).

5. Клеммъ. Кристаллическія породы между р.р. Днѣпромъ и Кальміусомъ (Харьковъ 1877).

6. Гуровъ. Геол. очеркъ кристаллическихъ породъ Маріупольскаго и Бердянскаго уѣздовъ (Харьковъ, 1881).

7. Домгеръ. О кристаллическихъ породахъ юга и юго-запада Евр. Россіи (Г. Ж. 1881).

8. Конткевичъ. Геол. изслѣдованія въ гранитной полосѣ Новороссіи по восточную сторону Днѣпра (ib. 1881).

9. Морозевичъ. Геол. изслѣдованія въ южно-русской кристаллической полосѣ (Изв. Г. Ком. Т. 17, 18, 20).

10. Морозевичъ. О нѣкоторыхъ жильныхъ породахъ Таганрогскаго округа (Труды Г. Ком.).

11. Лебедевъ. Изслѣдованія въ Дон. Бассейнѣ (Изв. Г. Ком. 1893, 94, 95).

12. Лутугинъ. Изслѣдованія въ Дон. Бассейнѣ (Изв. Г. Ком. 1893, 94, 95).

13. Чернышевъ. Изслѣдованія въ Дон. Бассейнѣ (Изв. Г. Ком. 1893, 94, 95).

14. Яковлевъ. Геол. изслѣдованія, произведенныя въ сѣв. ч. Дон. Басс (Изв. Г. Ком. 1895, 96, 97).

15. Яковлевъ. В.-Палеозойская фауна etc. (Труды Г. Ком.).

16. Яковлевъ. Замѣтка о В.-Палеозойскихъ отложеніяхъ Д. Басс и Самарской луки (Изв. Г. Ком. 1900).

17. Чернышевъ и Лутугинъ. Донецкій Бассейнъ (въ Guide du 7-ième Congrès Géologique).

18. Шмальгаузенъ. О Девонскихъ растеніяхъ изъ Донецк. Басс. (Труды Г. К.).

19. Григорьевъ. О В.-Палеоз. флорѣ с.с. Луганскаго и Троицкаго въ Д. Б. (Изв. Г. К., XVII, 98).

20. Залѣсскій. Растительные остатки изъ Каменноуг. отложеній Д. Б. (Вып. I. Lycopodiales. Труды Г. К.).

21. Залѣсскій. О нѣкоторыхъ сигилларіяхъ изъ Каменноуг. отл. Д. Б. (ib.).

22. Смирновъ. Отчетъ объ экскурсіи въ Д. К. Б. лѣтомъ 1905 г. (Труды Спб. О. Естествоиспытателей. XXXVII. вып. 1. 1906).

23. Карта Дон. Басс. Бр. Носовыхъ.

24. Карта Д. Б. инж. Таскина.

25. Карта Д. Б., издаваемая Г. Комитетомъ (Отдѣльные планшеты).

Geologishe Beobachtungen im Donetzer Steinkohlenbecken.

(Mit 1 Tafel u 1 Abbiedung im Texte).

N. Smirnow.

Verfasser erläutert einige neue Thatsachen über die schon sozusagen durchforschte Geologie des Donetzer Steinkohlenbeckens, in welchem er zwei Sommer verweilt hatte, mit dem Hauptziele eine möglichst volle Kollektion der Steinkohlen und ihrer Floren zu sammeln.

Im Gebiete der oberen Devon-Ablagerungen der Flüsse Kalmious und Wolnowachi hat Verfasser einige interessante Quarz-Porphyr-Tuffe entdeckt, deren mikroskopisches Bild eine charakteristische Aschenstruktur aufweist und die also die losen Auswurfsmassen bei den Eruptionen der Quarz-Porphyre dieser Gegend darstellen. Ihre stratigraphische Lage zwischen dem oberem Devon-Kalke und dem unteren Steinkohlenkalk erlaubt das Alter der hiesigen Quarz-Porphyre als streng Ober-Devonisch festzustellen.

Ausserdem analysiert der Verfasser die Theilung des Unteren Steinkohlenkalkes, wie sie vom Geologischen Comite festgestellt wurde, und kommt zum Schlusse, dass die Etagen C_1^1, C_1^2, C_1^4 eigentlich nur eine Etage vorstellen, die von Verwerfungen getheilt und theils dolomitisiert wurden. Die Etage C_1^3, die aus Mergel besteht, kann auch nicht als selbständig behandelt werden und bietet eher eine mergelige Facies des Unteren Steinkohlenkalkes, da ihre Fauna aus lauter Formen besteht, die in den unter und darüber liegenden Etagen vorkommen, und da ihre stratigraphische Lage sehr unbestimmt ist.

In dieser Etage hat Verfasser den *Lepidodendron karakubense* Schmalh. gefunden, der vom *L. Weltheimi* Stbg., nur dadurch zu unterscheiden war, dass er im oberen Devon gefunden wurde. Dieser Fund erlaubt aber den *L. karakubense* Schmalh. ganz mit dem *L. Weltheimi* Stbg. zu vereinigen.

Bezüglich der produktiven Etagen macht Verfasser einige neue Bemerkungen über ihre Stratigraphie und Paleontologie; es ist besonders der Fund einiger mächtigen vertical stehender *Calamiten*-Stämme aus dem Flötz «Koksowii» (C_2^6) für die Lithogenesis der produktiven Etagen von Bedeutung.

Къ фаунѣ и біологіи пресмыкающихся Мангишлакскаго полуострова.

И. В. Васильевъ.

(Краткій отчетъ по поѣздкѣ на полуостровъ Мангишлакъ въ 1906 году).

Герпетофауна Мангишлака по моимъ изслѣдованіямъ и даннымъ моихъ предшественниковъ, посѣщавшихъ полуостровъ и прилегающія къ нему мѣста, представляется въ нижеслѣдующемъ видѣ.

Emys orbicularis L. была добыта на Мангишлакѣ ак. Бэромъ (1854), а впослѣдствіи Остроумовымъ (1888), послѣднимъ найдена въ небольшомъ озерѣ у Дальняго Маяка (вблизи ф. Александровскаго). Мною рѣчная черепаха нигдѣ на материкѣ полуострова не встрѣчена; повидимому, вышеуказанное озеро у Дальняго Маяка является единственнымъ мѣстомъ нахожденія *E. orbicularis* на Мангишлакѣ, куда она по всей вѣроятности, была завезена изъ Европ. Россіи. Туземцы полуострова рѣчной черепахи не знаютъ.

Testudo horsfieldii Gray найдена на Мангишлакѣ Богдановымъ и Остроумовымъ (ф. Александровскій). По моимъ наблюденіямъ степная черепаха встрѣчается на полуостровѣ всюду въ подходящихъ мѣстахъ, каковыми являются мягкія песчаныя почвы степныхъ пространствъ и предгорій.

Gymnodactylus caspius Eichw. былъ добытъ на Мангишлакѣ Богдановымъ и отмѣченъ для ф. Александровскаго Остроумовымъ. Встрѣчается на полуостровѣ не часто и мною найденъ не былъ.

Gymnodactylus russowi Str., въ противоположность предыдущему виду, весьма обыкновененъ на полуостровѣ и попадается не только въ горахъ (Остроумовъ добылъ его въ Акъ-тау), среди скалъ и подъ камнями, но также въ степи, на киргизскихъ кладбищахъ и въ развалинахъ. Весьма измѣнчивъ въ окраскѣ.

Agama sanguinolenta Pall. собственно для Мангишлакскаго полуострова еще не была указана; по моимъ наблюденіямъ

довольно обыкновенна въ предгоріяхъ Кара-тау на песчано-глинистыхъ и песчано-каменистыхъ почвахъ, также въ песчаной степи и въ пескахъ Акъ-тюбе, Саусканъ и Тоинъ-тюбе.

Phrynocephalus helioscopus Pall. указанъ для Мангишлака Эйхвальдомъ и былъ добытъ здѣсь Сверцовымъ, Гебелемъ, ак. Бэромъ и Остроумовымъ. Встрѣчается на полуостровѣ всюду, кромѣ песковъ и солонцовъ. Особи, попадающіяся въ каменистой степи, окрашены наиболѣе пестро.

Phrynocephalus mystaceus Pall. для Мангишлака не былъ указанъ; мною найденъ въ пескахъ Акъ-тюбе, Саускань и Тоинъ-тюбе, гдѣ этотъ видъ очень обыкновенен.

Eremias velox Pall. указана для Мангишлака Эйхвальдомъ, Кесслеромъ и Остроумовымъ (ф. Александровскій). По моимъ наблюденіямъ встрѣчается на полуостровѣ всюду: въ песчано-каменистой береговой полосѣ, на степи, въ предгоріяхъ Акъ-тау и Кара-тау и въ пескахъ Акъ-тюбе, Саускань и Тоинъ-тюбе.

Eremias intermedia Str. для Мангишлака указана не была (Леманъ нашелъ ее у Ново-Александровскаго, на Мертвомъ Култукѣ). Характерна для песчаной степи и песковъ Акъ-тюбе, Саускань и Тоинъ-тюбе, гдѣ она держится вблизи кустовъ Artemisia soongarica.

Eremias argula Pall. была указана для Мангишлака многими натуралистами. Одна изъ самыхъ обыкновенныхъ ящерицъ на полуостровѣ, особенно въ песчано-глинистыхъ степяхъ, гдѣ она попадается буквально на каждомъ шагу.

Typhlops vermicularis Mett., по словамъ Кесслера, была добыта на Мангишлакѣ Беккеромъ; изъ другихъ натуралистовъ никто не находилъ этой змѣйки на полуостровѣ. Нахожденіе ея здѣсь кажется мнѣ сомнительнымъ, такъ какъ въ Закаспійской области и Закавказьѣ она извѣстна изъ мѣстъ лежащихъ южнѣе Мангишлака.

Eryx jaculus Lin. для Мангишлака указанъ не былъ (Остроумовъ нашелъ его на пол. Бузачи). Найденъ мною въ песчано-глинистыхъ степяхъ полуострова.

Tropidonotus natrix Lin. отмѣченъ для Мангишлака (Тюбъ-караганъ) Эйхвальдомъ и найденъ здѣсь ак. Бэромъ. По-

падается на полуостровѣ, повидимому, очень рѣдко, т. к. мѣстнымъ жителямъ неизвѣстенъ и мною не встрѣченъ ни разу.

Tropidonotus tesselatus Laur. былъ указанъ для Мангишлака и ближайшихъ къ нему мѣстъ (зал. Кендерли) многими натуралистами. Характеренъ для прибрежной, каменистой полосы, внутри же материка полуострова попадается рѣдко (одинъ экземпляръ былъ взятъ мною возлѣ к. Аусаръ).

Zamenis gemonensis var. *caspius* Iwan. съ достовѣрностью еще не былъ указанъ ни для Мангишлака, ни для Закаспійской области вообще. Два превосходныхъ экземпляра этой змѣи были взяты мною въ долинѣ горъ Кара-тау, у Джармыша, въ ровной, глинистой мѣстности, заросшей злакомъ *Lasiagrostis splendens* Встрѣчается на полуостровѣ, повидимому, не рѣдко, такъ какъ хорошо извѣстенъ киргизамъ. При преслѣдованіи сначала старается ускользнуть, если же это не удается, самъ переходитъ въ наступленіе, съ величайшей яростью бросаясь на людей и даже слѣдуя за отступающими.

Zamenis karelini Brandt собственно для Мангишлака указанъ не былъ (Леманъ нашелъ его у Ново-Александровскаго). Одинъ экземпляръ этой змѣи найденъ мною въ предгоріяхъ Кара-тау, у кол. Чапръ.

Coluber dione Pall. былъ добытъ на Мангишлакѣ ак. Бэромъ, Гебелемъ и Остроумовымъ. По моимъ наблюденіямъ, весьма обыкновененъ и характеренъ для глинистой и песчано-глинистой степи полуострова.

Coluber dione var. *sauromates* Pall. молодой экземпляръ этой змѣи былъ добытъ мною около горы Акмынъ, въ Акъ-тау. Для Мангишлака указанъ не былъ (Леманъ добылъ его у Ново-Александровскаго).

Taphrometopon lineolatum Brandt на Мангишлакѣ была добыта Гебелемъ. По моимъ наблюденіямъ стрѣла-змѣя весьма обыкновенна для глинистыхъ и глинисто-каменистыхъ степей полуострова: въ пескахъ мною не найдена.

Ancistrodon halys Pall. указанъ для Мангишлака Эйхвальдомъ (Тюбъ-караганъ) и добытъ здѣсь ак. Бэромъ и Остроумовымъ (между Акъ-тау и Кара-тау). Эта единственная на полуостровѣ ядовитая змѣя, по моимъ наблюденіямъ, особенно

часто попадается въ каменистой степи, также въ глинистой, рѣже въ песчано-глинистой и въ горахъ; въ пескахъ, повидимому, отсутствуетъ. Хорошо извѣстенъ киргизамъ (туземное названіе его «кара-гуверъ джилянъ»). Въ біологическомъ отношеніи щитомордникъ интересенъ своими «движеніями угрозы». Будучи потревоженъ, щитомордникъ, поднявъ голову и изогнувъ переднюю часть тѣла на подобіе буквы S, быстро вибрируетъ кончикомъ хвоста, издавая при этомъ болѣе или менѣе явственный звукъ (вродѣ стрекотанья) въ зависимости отъ силы вибраціи и характера предмета (камень, почва, растеніе), по которому вибрируетъ хвостъ змѣи. Послѣдній на своемъ концѣ, какъ на это указалъ еще Эйхвальдъ при описаніи своего *Trigonocephalus caragamus* (синонимъ *A. halys* Pall.), снабженъ нѣкоторымъ овальнымъ утолщеніемъ въ формѣ продолговатой бусы, предназначеннымъ, очевидно, для усиленія звука при вибраціи. Подобное же вибрированіе кончикомъ хвоста, но болѣе слабое, замѣчено мною у *Coluber dione* и *C. dione* var. *sauromates*; у послѣдняго, особенно въ молодомъ возрастѣ, обращаетъ на себя вниманіе еще и окраска тѣла, близко напоминающая таковую у щитомордника.

Такимъ образомъ Мангишлаку свойственно до 20 видовъ рептилій. По своему составу герпетофауна этого полуострова очень близка къ таковой Арала, съ которой она имѣетъ 14 общихъ видовъ; съ Астраханскимъ краемъ у Мангишлака 12 общихъ формъ. Видами, найденными мною на Мангишлакѣ, но не отысканными ни на Аралѣ, ни въ Астраханскомъ краѣ являются (исключивъ сомнительнаго *T. vermicularis*): *Eremias intermedia* и *Zamenis karelini*. Новыми, еще не указанными для полуострова, формами будутъ: *Agama sanguinolenta*, *Phrynocephalus mystaceus*, *Eremias intermedia*, *Eryx jaculus*, *Coluber dione* var. *sauromates*, *Zamenis karelini* и *Zamenis gemonensis* var. *caspius*.

(7 апрѣля).

Zur Fauna und Biologie der Reptilien auf der Halbinsel Mangischlak.

I. W. Wassiljeff.

Nach den Forschungen meiner Vorgänger (Eichwald, Lehman, Acad. Baer. Ssewerzoff, Gebel und Ostroumoff) und meinen eigenen im Jahre 1906. wird die Herpetofauna auf der Halbinsel Mangischlak durch folgende 20 Arten repräsentiert: *Emys orbicularis* L., *Testudo horsfieldii* Gray, *Gymnodactylus caspius* Eichw., *G. russowi* Str., *Agama sanguinolenta* Pall., *Phrynocephalus helioscopus* Pall., *P. mystacus* Pall., *Eremias velox* Pall., *E. intermedia* Str., *E. argula* Pall., *Typhlops vermicularis* Merr., *Eryx jaculus* L., *Tropidonotus natrix* L., *T. tessalatus* Laur., *Zamenis gemonensis* var. *caspius* Ywan., *Z. karelini* Brandt, *Coluber dione* Pall., *C. dione* var. *sauromates* Pall., *Taphrometopon lineolatum* Brandt, *Ancistrodon halys* Pall.

Ihrem Bestande nach nähert sich die Herpetofauna dieser Halbinsel stark derjenigen des Aral-und Astrachangebietes: mit der Fauna des ersten Gebietes hat sie 14, des zweiten Gebietes 12 Formen gemein. Arten, die weder im Aral noch Astrachangebiet entdeckt sind, die ich aber in Mangischlak gefunden habe, sind (ausser der zweifelhaften *Typhlops vermicularis* [1]) folgende: *Eremias intermedia* und *Zamenis karelini*. Neue, auf dieser Halbinsel zum ersten Mal festgestellte Formen sind: *Agama sanguinolenta*, *Phrynocephalus mystaceus*, *Eremias intermedia*, *Eryx jaculus*, *Coluber dione* var. *sauromates*, *Zamenis karelini* und *Z. gemonensis* var. *caspius*.

In biologischer Hinsicht sind *Z. gemonensis* var. *caspius* und *A. halys* interessant infolge ihrer «schreckenerregenden Bewegungen». Die erste dieser Schlangen, verfolgt, sucht anfangs zu entschlüpfen, falls es aber nicht gelingt, geht sie selbst zum Angriff über und wirft sich mit grösster Wut auf ihre Verfolger. *A. halys*,

[1]) Das Vorkommen dieser Art in Mangischlak (nach Kessler) scheint mir zweifelhaft, weil in Transkaspien und Transkaukasien *T. vermicularis* in Oasenoden, die bedeutend südlicher liegen, als Mangischlak, bekannt ist.

beunruhigt, hebt den Kopf, beugt den Vorderleib, ähnlich dem Buchstaben S, und vibriert schnell und stark mit dem Schwanzende, wobei ein mehr oder weniger wahrnehmbares «warnendes» Geräusch entsteht, welches dem Zirpen ähnelt. Dieses Geräusch rührt von Schlägen des Schwanzes auf umliegende Gegenstände her (Boden, Steine, Pflanzen).

С.-Петербургъ, 2 Мая 1907 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія М. Меркушева, Невскій пр., № 8.

. XXXVIII. Вып. 1. Vol. XXXVIII. Livr. 1.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 4. АПРѢЛЬ / AVRIL 1907.

Отчетъ Секретаря о дѣятельности И. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1906 годъ.

Отчетъ Казначея И. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1906 г. и смѣта прихода и расхода на 1907 годъ.

Протоколы засѣданій. Годовое Общее Собраніе 28 декабря 1906 г. Сообщеніе А. С. Фаминцына.—Засѣданіе Отдѣленія Ботаники 11 апрѣля.—Засѣданіе Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи 12 апрѣля.—Засѣданія Отдѣленія Геологіи и Минералогіи 31 марта и 5 мая. Сообщенія П. П. Сущинскаго и Б. А. Попова.

Статьи и сообщенія. Н. А. Юницкая. О зимазѣ изъ Aspergillus niger.—А. А. Еленкинъ. Отношеніе лишайниковаго симбіоза къ эволюціи организмовъ.—С. И. Метальниковъ. О питаніи инфузорій и ихъ способности выбирать пищу.—В. Милютинъ. Изслѣдованіе костной ткани въ поляризованномъ свѣтѣ.—Н. И. Каракашъ. Объ известнякахъ Крымской Яйлы.

Rapport de M. le Secrétaire général sur l'activité de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg pour l'an 1906.

Rapport de M. le Trésorier pour l'an 1906 et budjet de 1907.

Comptes-rendus des séances. Séance annuaire générale du 28 décembre 1906. Communication de M-r A. S. Faminitzin.—Séance de la Section de Botanique du 11 avril.—Séance de la Section de Zoologie et Physiologie du 12 avril.—Séances de la Section de Géologie et Minéralogie du 31 mars et 5 mai. Communications de M-rs P. P. Soustchinsky et B. A. Popow.

Notes et communications. Fel. N. Junitzky. Ueber Zymase aus Aspergillus niger.—A. A. Elenkin. Lichens au point de vue de l'évolution des organismes.—S. Metalnikow. Ueber die Ernährung der Infusorien und ihre Fähigkeit ihre Nahrung zu wählen.—W. Milutin. Untersuchung des Knochengewebes im polarisierten Lichte.—N. I. Karakasch. Sur l'âge des calcaires jurassiques du Yaïla en Crimée.

Отчетъ Секретаря о дѣятельности Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1906 годъ.

Общество состояло подъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Александра Михаиловича. Обязанности президента исполнялъ заслуженный проф. Спб. Университета А. А. Иностранцевъ, секретаря—проф. В. И. Палладинъ, казначея—Г. Г. фонъ-Петцъ, дѣлопроизводителей—Д. Д. Недашенко и К. М. Дерюгинъ. Редакторомъ «Протоколовъ», составляющихъ вып. 1 т. XXXVII тома «Трудовъ», состоялъ Д. Д. Недашенко.

Общество имѣло 3 Общихъ Собранія. На годовомъ Собраніи, состоявшемся 5 марта 1906 года, было сдѣлано сообщеніе В. П. Амалицкимъ: «Значеніе древнихъ материковъ Россіи къ вопросѣ о происхожденіи наземныхъ позвоночныхъ животныхъ». Два другія Общія Собранія были посвящены текущимъ вопросамъ.

По Отдѣленію Ботаники состояли: предсѣдателемъ—И. П. Бородинъ, членомъ совѣта—В. В. Половцовъ, секретаремъ—В. А. Траншель редакторомъ «Трудовъ»—Б. А. Федченко.

По Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи: предсѣдателемъ—Н. М. Книповичъ, членомъ совѣта—Ѳ. Е. Туръ, секретаремъ—М. И. Римскій-Корсаковъ, редакторомъ «Трудовъ»—Д. Д. Недашенко.

По Отдѣленію Геологіи и Минералогіи: предсѣдателемъ—А. П. Карпинскій, членомъ совѣта—П. А. Земятченскій, секретаремъ—П. П. Сущинскій, редакторомъ «Трудовъ»—Б. А. Поповъ.

Число членовъ по Отдѣленію Ботаники къ концу 1906 г. было:

1) почетныхъ—9.

2) дѣйствительныхъ—110.

3) сотрудниковъ—12.

Въ томъ числѣ избрано въ 1906 году 4 дѣйств. члена.

Скончался дѣйствительный членъ К. С. Ивановъ.

По Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи число членовъ было:

1) почетныхъ—11.

2) дѣйствительныхъ—113.

3) членовъ-сотрудниковъ—19.

Въ томъ числѣ въ 1906 г. было избрано 7 дѣйствительныхъ членовъ.

Скончались: почетный членъ Ф. В. Овсянниковъ и дѣйств. членъ М. Ѳ. Калишевскій.

По Отдѣленію Геологіи и Минералогіи число членовъ было:

1) почетныхъ—18.

2) дѣйствительныхъ—132.

3) членовъ сотрудниковъ—20.

Въ томъ числѣ въ 1906 г. избраны 8 дѣйств. членовъ и 3 члена-сотрудника.

Скончались: почетный членъ, бывшій проф. Горнаго Института Г. Д. Романовскій и дѣйствительные члены: прив-доц. Спб. Университета А. П. Карпинскій и ученый хранитель Минералогическаго Музея Академіи Наукъ В. И. Воробьевъ.

Отдѣленіе Ботаники имѣло 10 засѣданій, изъ которыхъ одно закрытое для распредѣленія экскурсіонныхъ суммъ. На этихъ засѣданіяхъ было сдѣлано 34 сообщенія и прочтенъ 1 некрологъ. Доложены работы слѣдующихъ лицъ: С. Г. Навашина, Т. А. Красносельской, А. А. Елеснина (6), И. В. Ванькова (доложилъ В. А. Траншель), А. Э. Шмитъ, В. П. Дробова (доложилъ В. И. Сукачевъ), В. А. Дубинскаго (3), А. Г. Генкеля (3), В. А. Траншеля, В. В. Лепешкина (2), В. И. Палладина и С. П. Костычева (доложилъ С. П. Костычевъ), В. И. Палладина, А. Ѳ. Петрушевской (доложилъ В. И. Палладинъ), Н. А. Юницкой (доложилъ В. И. Палладинъ), И. Д. Ковшова (доложилъ В. И. Палладинъ), С. П. Костычева, В. И. Сукачева, В. Л. Комарова (2), Л. А. Иванова, Б. Ѳ. Кашменскаго (2), К. Л. Гольде, Б. А. Федченко. Некрологъ прочелъ Б. А. Федченко.

Кромѣ того приняты для напечатанія рукописи: А. Ѳ. Флерова (3), Б. А. Федченко, Б. А. и О. А. Федченко, В. Кульчицкой и Е. Эндауровской, М. Сязова.

Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи имѣло 9 засѣданій, на которыхъ было сдѣлано 26 сообщеній.

Сообщенія сдѣлали: Л. С. Бергъ, Н. Е. Введенскій, Е. Н. Гуляшова, К. Н. Давыдовъ (3), Д. Н. Дейнека, Г. Г. Доппельмайръ, В. Ф. Дражевецкій, П. П. Ивановъ, А. А. Кулябко, Г. Н. Левичевъ, Н. Н. Малышевъ, С. И. Метальниковъ, Б. Я. Можейко, Е. П. Павловскій, Д. Д. Недашенко, К. В. Розенвринцъ, Д. К. Третьяковъ, Е. К. Суворовъ, В. А. Фаусекъ, Ю. А. Филиченко, Н. А. Холодковскій, Г. Г. Шлаттеръ (2).

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи имѣло 5 засѣданій, на которыхъ было сдѣлано 14 сообщеній слѣдующими лицами: А. С. Гинзбергомъ К. Д. Гаминой, Е. В. Ереминой, Н. А. Земятченскимъ, В

И. Искюлемъ, Н. П. Кулаковской, Ф. Ю. Левинсономъ-Лессингомъ, Я. А. Макеровымъ, К. К. Матвѣевымъ, Н. Н. Смирновымъ и П. И. Сущинскимъ.

Въ отчетномъ году были командированы:

1) По Отдѣленію Ботаники: В. Н. Сукачевъ въ сѣверовосточную часть Донской области для изслѣдованія торфяниковъ, съ пособіемъ въ 75 руб.; А. А. Еленкинъ на Мурманскую біологическую станцію для альгологическихъ изслѣдованій, съ пособіемъ въ 100 руб.; А. Ѳ. Флеровъ въ Тульскую, Рязанскую и Орловскую губ. для продолженія изслѣдованія растительности Окскаго бассейна, съ пособіемъ въ 75 руб.; Б. Н. Клопотовъ на Керченскій полуостровъ для изслѣдованія растительности, съ пособіемъ въ 175 руб.; В. А. Дубянскій на Мангышлакскій полуостровъ для изслѣдованія растительности, съ пособіемъ въ 200 руб. изъ суммъ Отдѣленія и 125 руб. изъ суммъ Арало-Каспійской экспедиціи. 50 руб. выдано лаборанту Бородинской біологической станціи. Кромѣ того безъ пособія: Б. Ѳ. Кашменскій въ область Войска Донского и въ Волчанскій уѣздъ Харьк. губ., В. Н. Дробовъ въ область Войска Донского, В. Н. Хитрово въ Орловскую, Калужскую и Тульскую губ., В. Н. Кононовъ въ Швецію и Норвегію для альгологическихъ занятій.

2) По Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи: Б. Э. Можейко на Мурманскую біологическую станцію, съ пособіемъ въ 100 руб.; Г. Г. Допельмайръ на Никольскій Рыбоводный заводъ, съ пособіемъ 75 руб. Е. Н. Павловскій на Севастопольскую біологическую станцію, съ пособіемъ въ 100 руб.; Н. Н. Биршертъ на Севастопольскую біологическую станцію, съ пособіемъ въ 120 руб.; К. Н. Давыдовъ, на Севастопольскую біологическую станцію, съ пособіемъ въ 200 руб. (не могъ воспользоваться командировкой). Безъ пособія: Д. К. Глазуновъ въ Ломбардію и Тироль, баронъ Э. Э. Брюггенъ на Мурманскую біологическую станцію, Н. В. Нестеровъ въ Псковскую губ., И. В. Васильевъ въ Закаспійскую область, г-жа Х. Бергъ на зоологическую станцію въ Бергенѣ.

3) По Отдѣленію Геологіи и Минералогіи: Б. А. Поповъ въ сѣверную часть русской Лапландіи, съ пособіемъ въ 300 руб.; П. И. Сущинскій въ Финляндію, съ пособіемъ въ 100 руб.; К. К. Матвѣевъ въ Пермскую, Вятскую и Уфимскую губ., съ пособіемъ въ 150 руб.; Н. Н. Смирновъ въ Донецкій каменноугольный бассейнъ, съ пособіемъ въ 100 руб.; Ю. А. Филиченко на Кавказъ, съ пособіемъ въ 150 руб. (не могъ воспользоваться командировкой.)

При Обществѣ состояли двѣ станціи:

1) Мурманская біологическая станція, директоромъ которой состоялъ В. М. Шимкевичъ, завѣдующимъ С. В. Аверинцевъ, лаборантомъ С. И. Савельевъ.

На станціи работали: ботаники А. А. Еленкинъ, проф. В. М. Арнольди и студ. Беннке, зоологи С. М. Розановъ, В. А. Догель, Э. Э. Брюггенъ, Г. Г. Гаддъ, Г. Барачъ и студ. Б. Можейко.

2) Бородинская біологическая станція (не функціонировала).

Въ 1906 году изданы:

1) «Труды Общества» т. XXXIV, вып. 3. Отд. Ботаники. Особое приложеніе.
2) » » т. XXXV, вып. 3. Ботаническій журналъ, №№ 1 и 2.
3) » » т. XXXVI, вып. 1. Протоколы засѣданій за 1905 г., № 8.
4) » » т. XXXVI, вып. 2. Отд. Зоологіи и Физіологіи.
5) » » т. XXXVII, вып. 1. Протоколы засѣданій за 1906 г. №№ 1, 2, 3/4, 5/6.
6) » » т. XXXVII, вып. 4. Работы, произв. въ лаб. Зоолог. и Зоот. Каб. Спб. Унив., № 18.
7) Труды прѣсноводной біологической станціи, т. II.

Отчетъ Казначея И. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1906 г.

ПРИХОДЪ.

1. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства . . .	5.000 р.	— к.
2. Проценты по текущему счету за 1905 г. . . .	532 »	54 »
3. Проценты съ запасного капитала за 1906 г. . .	188 »	20 »
4. Годовые членскіе взносы	171 »	— »
5. Единовременные членскіе взносы	60 »	— »
6. Выручено отъ продажи «Программъ для собиранія коллекцій»	807 »	60 »
7. Выручено отъ продажи «Трудовъ»	14 »	65 »
8. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства на содержаніе Мурманской біологической станціи	8.500 »	— »

9. Отъ К. М. Дерюгина не израсходованный остатокъ отъ суммы, ассигнованной на дѣлопроизводство . . 46 р. 30 к.

Итого въ кассу Общества въ 1906 году поступило . . . . . 15.320 р. 29 к.

Остатокъ къ 1 января 1906 г. . . . . 12.876 » 71 »

Итого въ приходѣ къ 1 января 1907 г. . 28.197 р. — к.

РАСХОДЪ.

1. На экскурсіи: Отдѣленію Ботаники . . 550 р.
   Отдѣленію Зоологіи . . . 395 »
   Отдѣленію Геологіи . . . 650 »
   Всего . . . . 1.595 р. — к.

2. На изданіе «Протоколовъ» . . . . . 588 » 08 »
3. На изданіе «Трудовъ» Отдѣленія Ботаники . . . 572 » 04 »
4. » » » » Геологіи . . . . 591 » 25 »
5. » » » » Зоологіи . . . . 32 » — »
6. Вознагражденіе 2-хъ дѣлопроизводителей . . . 400 » — »
7. Расходы по дѣлопроизводству . . . . . 453 » 81 »
8. На содержаніе Мурманской станціи . . . . . 8.000 » — »
9. Завѣдующему Мурманской станціей . . . . . 3.000 » — »
10. На раскопки по побережью Сѣв. Двины и обработку палеонтологическаго матеріала . . . . . 3.000 » — »
11. Медаль имени Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Александра Михаиловича . . . . 116 » 05 »
12. Вѣнокъ на гробъ умершаго почетнаго члена Ф. В. Овсянникова . . . . . 62 » 60 »

Итого выдано изъ кассы Общества въ 1906 г. 18.410 р. 83 к.

Въ спеціальныя суммы зачислено:

1. Остатокъ отъ изданія «Трудовъ» Отд. Ботаники (523 р. 98 к.+600 р.—572 р. 04 к.) . . . 551 р. 94 к.
2. Остатокъ отъ изданія «Трудовъ» Отд. Геологіи (1.627 р. 48 к.+600 р.—591 р. 25 к.) . . 1.636 » 23 »
3. Остатокъ отъ изданія «Трудовъ» Отд. Зоологіи (975 р. 71 к.+600 р.—32 р.) . . . . . 1.543 » 71 »
4. Остатокъ суммъ на экскурсіи Отд. Ботаники (50 р.+700 р.—550 р.) . . . . . 200 » — »

5. Остатокъ отъ суммъ на экскурсіи Отд. Геологіи (150 р.+700 р.—650 р.)	200 р. — к.
6. Остатокъ отъ суммъ на экскурсіи Отд. Зоологіи (700 р.—395 р.)	305 » — »
7. Выручка отъ продажи «Программъ и наставленій для собиранія коллекцій» (2.762 р. 17 к. + +807 р. 60 к.)	3.569 » 77 »
8. Остатокъ отъ суммы на раскопки по побережью Сѣв. Двины (3,694 р. 96 к.—3.000 р.) . . .	694 » 96 »
9. Сумма (на храненіи) VIII съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей	1.150 » — »
10. Капиталъ Зоопромышленной Комиссіи	200 » — »
11. Остатокъ отъ суммы на изданіе «Протоколовъ» (900 р.—101 р. 11 к.—588 р. 08 к.) . . .	210 » 81 »
12. Часть запасного капитала, бывшая на текущемъ счетѣ, къ 1 января 1906 г. (648 р. 62 к.) за причисленіемъ къ ней $^1/_3$ членскихъ взносовъ (57 р.), двухъ единовременныхъ взносовъ (60 р.) и остатка отъ 1905 г. (13 р. 91 к.) и за возвращеніемъ ссуды на изданіе «Протоколовъ» (101 р. 11 к.)	880 » 64 »
Итого зачислено въ суммы спеціальнаго назначенія	11.143 р. 06 к.
Изъ этой суммы выдано заимообразно на нужды Мурманской біологической станціи (11.000 р.—929 р. 88 к.—8.500 р.)	1.570 » 12 »
Итого на лицо зачисленныхъ суммъ . .	9.572 р. 94 к.
Всего израсходовано и зачислено съ суммы спеціальнаго назначенія	27.983 р. 77 к.
Превышеніе доходовъ надъ расходами въ 1906 году (28.197 р.—27.983 р. 77 к.)	213 » 23 »

ДВИЖЕНІЕ КАПИТАЛОВЪ, ИМѢЮЩИХЪ СПЕЦІАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНІЕ.

Капиталъ имени К. О. Кесслера.

Къ 1 января состояло:

% бумагами (4% Госуд. рента)	5.000 р. — к.
Вкладомъ	553 » 26 »

Въ теченіе года поступило:

Доходъ съ % бумагъ	188 р.	20 к.
%% по книжкѣ Сберегат. Кассы	6 »	70 »

Въ теченіе года убыло:

Выдана премія А. М. Никольскому	500 »	— »

Къ 1 января 1907 г. состоитъ:

% бумагами	5.000 »	— »
Вкладомъ	248 »	16 »

Капиталъ имени А. Н. Бекетова.

Къ 1 января 1906 г. состояло:

% бумагами (4% свид. Крест. Поз. банка 1.000 р.: 4% Госуд. рента 500 р.)	1.500 р.	— »
Вкладомъ	724 »	43 »

Въ теченіе года поступило:

Доходъ съ % бумагъ	56 »	20 »
%% по книжкѣ Сберегат. Кассы	28 »	53 »

Къ 1 января 1907 г. состоитъ:

% бумагами	1.500 »	— »
Вкладомъ	809 »	16 »

Капиталъ Арало-Каспійской экспедиціи.

Къ 1 января состояло:

% бумагами (4% Госуд. рента)	3.500 р.	— к.
Вкладомъ	568 »	66 »

Въ теченіе года поступило:

Доходъ съ % бумагъ	131 »	60 »
Проценты по книжкѣ Сберегат. Кассы	5 »	94 »

Въ теченіе года убыло:

Выдано на экскурсію В. А. Дубянскому	400 »	— »

Къ 1 января 1907 г. состоитъ:

% бумагами	3.500 »	— »
Вкладомъ	304 »	20 »

Капиталъ имени А. Я. Герда.

Къ 1 января 1906 г. состояло:

% бумагами (4% Госуд. рента)	2.500 »	— »
Вкладомъ	360 »	26 »

Въ теченіе года поступило:

Доходъ съ % бумагъ	94 »	— »
Проценты по книжкѣ Сберегат. Кассы	13 »	99 »

Въ теченіе года убыло:

Выдана Гг. Флерову и Канелькину премія	250 р.	— к.

Къ 1 января 1907 г. состоитъ:

% бумагами	2.500 »	— »
Вкладомъ	218 »	25 »

Капиталъ Бородинской Прѣсноводной станціи.

Къ 1 января 1906 г. состояло % бумагами:

4½% Закл. л. зем. банка Херсонск. губ.	5.000 р.	— к.
4½% Закл. л. Бессарабско-Таврич. зем. банка . . .	2.000 »	— »
4% Госуд. рента	1.000 »	— »
Вкладомъ	336 »	41 »

Въ теченіе года поступило:

Доходъ съ % бумагъ	333 »	85 »
Проценты по книжкѣ Сберегат. Кассы	4 »	22 »

Въ теченіе года убыло:

Выдано И. И. Бородину на содержаніе станціи . . .	300 »	— »

Къ 1 января 1907 г. состоитъ:

% бумагами	8.000 »	— »
Вкладомъ	374 »	51 »

Капиталъ имени М. С. Воронина.

Къ 1 января 1906 г. состояло:

% бумагами (4½% Обл. Спб. Гор. Кред. Общ. . .	1.000 р.	— к.
Вкладомъ	233 »	23 »

Въ теченіе года поступило:

Доходъ съ % бумагъ	42 »	35 »
Проценты по книжкѣ Сберегат. Кассы	9 »	10 »

Къ 1 января 1907 г. состоитъ:

% бумагами	1.000 »	— »
Вкладомъ	284 »	68 »

Капиталъ имени А. О. Ковалевскаго.

Къ 1 января 1906 г. состояло:

% бумагами (4% Госуд. рента)	900 р.	— к.
Вкладомъ	569 »	23 »

Въ теченіе года поступило:

Доходъ съ % бумагъ	33 »	80 »
Проценты по книжкѣ Сберегат. Кассы	22 »	45 »
Пожертвованіе на усиленіе капитала	1.029 »	— »
Купленная 4% Госуд. рента на номинальную сумму .	1.600 »	— »

Въ теченіе года убыло:

Куплена 4% Госуд. рента на номинальную сумму 1.600 р.	1.176 р. 67 к.
Къ 1 января 1907 г. состоитъ:	
% бумагами	2.500 » — »
Вкладомъ	477 » 81 »

Запасной капиталъ.

Къ 1 января 1906 г. состояло:	
% бумагами (4% Госуд. рента)	5.000 р. — к.
На текущемъ счетѣ	648 » 62 »
Въ теченіе года поступило:	
1/3 членскихъ взносовъ	57 » — »
2 единовременныхъ взноса	60 » — »
Возвратъ ссуды на изданіе «Протоколовъ»	101 » 11 »
Остатокъ отъ 1905 г.	13 » 91 »
Къ 1 января 1907 г. состоитъ:	
% бумагами	5.000 » — »
На текущемъ счетѣ	880 » 64 »

Капиталъ имени кн. Гинглята.

Къ 1 января 1906 г. состояло:	
Вкладомъ	234 р. 92 к.
Въ теченіе года поступило:	
% по книжкѣ Сберегат. Кассы	9 » 27 »
Къ 1 января 1907 г. состоитъ:	
Вкладомъ	244 » 19 »

СОСТОЯНІЕ КАССЫ ОБЩЕСТВА.

	% бумаги.	Вклады.		Текущій счетъ.	
	Руб.	Руб.	К.	Руб.	К.
1. Капиталъ имени К. Ѳ. Кесслера	5.000	248	16	—	—
2. Капиталъ имени А. Н. Бекетова	1.500	809	16	—	—
3. Капиталъ Арало-Каспійской экспедиціи	3.500	304	29	—	—
4. Капиталъ имени А. Я. Герда	2.500	218	25	—	—
5. Капиталъ Бородинской Прѣсноводной станціи	8.000	374	51	—	—

6. Капиталъ имени М. С. Воронина	1.000	284	68	—	—
7. Капиталъ имени А. О. Ковалевскаго	2.500	477	81	—	—
8. Капиталъ имени кн. Гинглята .	—	244	19	—	—
9. Запасной капиталъ	5.000	—	—	880	64
10. Сумма VIII съѣзда естествоиспытателей	—	—	—	1.150	—
11. Разныя суммы спеціальнаго назначенія	—	—	—	7 542	30
12. Превышеніе доходовъ надъ расходами	—	—	—	213	23
Итого. . .	29.000	2.960	96	9.786	17

Казначей Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей *Г. фонъ-Петцъ.*

Отчетъ Казначея Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1906 г. разсмотрѣнъ Ревизіонной Комиссіей, признанъ правильнымъ и согласнымъ съ приходо-расходною книгою Казначея и съ приходными и расходными документами, а показанный въ немъ остатокъ на 1 января 1907 г. 1) процентными бумагами двадцать девять тысячъ (29.000) р., 2) вкладами двѣ тысячи девятьсотъ шестьдесятъ рублей 96 к. (2.960 р. 96 к.) и 3) на текущемъ счетѣ и наличными деньгами девять тысячъ семьсотъ восемьдесятъ шесть рублей 17 коп. (9.786 р. 17 к.) найденъ въ цѣлости.

Члены Ревизіонной Комиссіи *Ф. Левинсонъ-Лессингъ.*
П. Даниловскій.

Смѣта прихода и расхода на 1907 г.

ПРИХОДЪ.

1. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства . . .	5.000 р. — к.
2. Доходъ по текущему счету за 1906 г.	640 » — »
3. Проценты съ запасного капитала за 1907 г. . .	188 » 20 »
4. Годичные членскіе взносы	120 » — »
5. Отъ продажи «Трудовъ»	10 » — »
6. Пособіе изъ Государственнаго Казначейства на содержаніе Мурманской станціи	8.500 » — »
7. Изъ спеціальныхъ суммъ Спб. Университета на постройку судна для Мурманской станціи . . .	2.000 » — »
Итого . .	16.458 р. 20 к.

РАСХОДЪ.

1. Изданіе «Трудовъ» (по 600 р. каждому Отдѣленію) . .	1.800 р.
2. На экскурсіи (по 700 р. каждому Отдѣленіе) . . .	2.100 »
3. На изданіе «Протоколовъ»	900 »
4. Расходы по дѣлопроизводству и разсылкѣ изданій Общества	500 »
5. Вознагражденіе 2-хъ дѣлопроизводителей	400 »
6. Завѣдующему Мурманской станціей	3.000 »
7. Содержаніе Мурманской станціи	5.500 »
8. Спеціальные расходы по постройкѣ судна	2.000 »
9. Непредвидѣнные расходы	100 »
10. Медаль имени Великаго Князя Александра Михаиловича	125 »
Итого	16.425 р.

Ожидается превышеніе доходовъ надъ расходами въ 1907 г. (16.458 р. 20 к.—16.425 р.) . . . . . 33 р. 20 к.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ.

ГОДОВОЕ ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ

28 декабря 1906 г.

Засѣданіе открыто президентомъ Общества А. А. Иностранцевымъ.

1. Прочтенъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго Общаго Собранія.

2. Секретарь Общества, В. И. Палладинъ, прочелъ составленный имъ годовой отчетъ.

3. Президентъ объявилъ, что премія имени А. Я. Герда въ 250 р. присуждена избранной для сего комиссіей В. Капелькину и А. Флерову за сочиненіе «Учебникъ ботаники для среднихъ учебныхъ заведеній». Собраніе привѣтствовало аплодисментами присужденіе преміи.

4. По предложенію А. А. Иностранцева Собраніе рѣшило всѣ другія дѣла перенести на конецъ засѣданія и просило А. С. Фаминцына приступить къ докладу.

А. С. Фаминцынъ сдѣлалъ сообщеніе «О роли симбіоза въ эволюціи организмовъ».

«За исходную точку разслѣдованій въ современной біологіи принимается ученіе объ эволюціи организмовъ, т. е. происхожденіе всѣхъ организмовъ (животныхъ и растеній) изъ группы простѣйшихъ (Protozoa) путемъ постепеннаго осложненія строенія и физіологическихъ функцій. Положеніе это признается многими за аксіому, не требующую доказательствъ.

Вполнѣ соглашаясь съ ученіемъ объ эволюціи организмовъ, мнѣ тѣмъ не менѣе оно представляется въ томъ видѣ, какъ его принимаютъ, еще лишь инымъ, какъ превосходной рабочей гипотезой. Для возведенія же его въ непреложную и недоступную возраженіямъ истину необходимъ еще цѣлый рядъ новыхъ разслѣдованій. Ни въ одномъ изъ теоретическихъ трактатовъ, касающихся эволюціи не приводится непосредственнаго наблюденія надъ образованіемъ болѣе сложной формы изъ простой [1]).

Остается совершенно невыясненнымъ самый ходъ эволюціи, такъ что попытки построенія родословнаго дерева для животныхъ и растеній представляютъ лишь болѣе или менѣе остроумныя разсужденія, лишенныя надежной фактической подкладки. Предъявляемое же требованіе доказательства эволюціи организмовъ посредствомъ непосредственнаго наблюденія надъ образованіемъ сложной формы изъ болѣе простой считается ходомъ почти абсурднымъ въ виду того, что на подобныя превращенія, по господствующему мнѣнію, должны потребоваться не десятки, можетъ быть и не сотни, а цѣлыя тысячи лѣтъ.

Мнѣ всегда казалось, что возраженіе это не имѣетъ должной доказательной силы и свидѣтельствуетъ лишь о нашемъ безсиліи въ опытномъ разслѣдованіи этого вопроса.

И постараюсь показать, что подобнаго рода непосредственное наблюденіе надъ синтезомъ организмовъ не только возможно въ теоріи, но для извѣстной группы уже осуществлено и доказано неопровержимыми опытами и наблюденіями. Я подразумѣваю синтезъ лишайниковъ при посредствѣ симбіоза водорослей съ грибами. Синтезъ этотъ былъ открытъ уже

---

[1]) Только въ самое послѣднее время, въ обширномъ трудѣ Вейсмана (Vorträge über Descendenztheorie. 2 Aufl., p. 145, 1904) указывается, что въ случаѣ лишайниковъ мы имѣемъ синтезъ жизненной единицы высшаго порядка изъ 2-хъ болѣе простыхъ формъ, а также и то, что «утверждая въ началѣ лекцій, что теорія эволюціи не подлежитъ сомнѣнію, Вейсманъ имѣлъ въ виду факты симбіоза и преимущественно симбіозъ у лишайниковъ». Но послѣдніе эти мысли какъ бы попутно вскользь и оставлены внѣ связи съ грандіозной, Вейсманомъ проводимой теоріей эволюціи.

въ шестидесятыхъ годахъ прошедшаго столѣтія, но до сихъ поръ никѣмъ не использованъ въ отношеніи ученія объ эволюціи организмовъ.

По моему мнѣнію лишайники не менѣе самостоятельные растительные организмы, какъ и всѣ остальные, и представляютъ особенный интересъ въ томъ отношеніи, что, возникая чрезъ соединеніе водоросли и гриба, они представляютъ первый, непосредственно наблюдаемый случай синтеза болѣе сложной жизненной единицы изъ болѣе простыхъ, т. е. первое неопровержимое фактическое доказательство эволюціи организмовъ.

На основаніи этихъ соображеній я поставилъ себѣ еще въ 1868 году задачей попытку: 1) разложить растительную клѣтку прежде всего на ея двѣ составныя части, подобно лишайникамъ: на безцвѣтный организмъ изъ ядра и плазмы и на болѣе простой, зеленый съ хлоропластомъ; при удачѣ этой попытки, 2) вести дальше разложеніе каждаго изъ выдѣленныхъ организмовъ на еще болѣе простые, приближаясь такимъ образомъ опытнымъ путемъ къ наипростѣйшимъ жизненнымъ единицамъ. Синтезъ изъ послѣднихъ болѣе сложныхъ организмовъ и самой клѣтки явился бы завершающимъ этотъ циклъ разслѣдованій.

Съ цѣлью предварительной рекогносцировки касательно намѣченныхъ изслѣдованій, я приступилъ къ опытной провѣркѣ указаній, что *Zoochlorella* радіоларій и *Zoochlorella* инфузорій могутъ, по выдѣленіи ихъ, расти и размножаться самостоятельно. Убѣдившись въ вѣрности этихъ данныхъ, произвелъ повѣрочное разслѣдованіе показанія Шимпера, утверждающаго, что зерна хлорофилла, подобно ядрамъ происходятъ не иначе, какъ чрезъ дѣленіе зеренъ хлорофилла и никогда непосредственно изъ плазмы. Въ то время результаты Шимпера не всѣми еще принимались, и Микошъ указывалъ на сѣмядоли подсолнечника, какъ на объектъ, особенно пригодный для констатированія возникновенія зеренъ хлорофилла непосредственно изъ плазмы. Мнѣ удалось показать, что уже въ зрѣломъ сѣмени подсолнечника, до начала проростанія имѣются зерна хлорофилла, въ видѣ безцвѣтныхъ лейкопластовъ и что всѣ послѣдующія въ проросткѣ образуются чрезъ ихъ дѣленіе, а не изъ плазмы.

Съ того времени я обратился къ опытамъ выдѣленія изъ растительной клѣтки хлорифиллоноснаго болѣе простого организма, и продолжаю опыты и въ настоящее время, не теряя надежды достигнуть желаемаго результата. Кромѣ того, въ послѣднее время различными изслѣдователями были опубликованы данныя, говорящія въ большей или меньшей степени въ пользу проводимыхъ здѣсь мыслей; такъ напр., неопровержимымъ образомъ доказано, что, какъ зерно хлорофилла, такъ и нѣкоторые извѣстные проникающіе симбіонты, передаются изъ поколѣнія въ поколѣніе не только при безполыхъ способахъ размноженія, но и при половомъ; несомнѣннымъ

образомъ засвидѣтельствовано прониканіе ихъ въ зарождающіяся яйца организма, въ которомъ они живутъ.

Вышеизложенные факты представляютъ особенный интересъ въ томъ отношеніи, что представляютъ случаи осложненія организаціи и функцій не дифференціаціей простой формы, а чрезъ симбіотическое соединеніе самостоятельныхъ организмовъ въ жизненную единицу высшаго порядка

Будущее покажетъ насколько предлагаемые здѣсь, въ видѣ рабочей гипотезы, взгляды соотвѣтствуютъ истинѣ».

По окончаніи доклада Собраніе аплодисментами благодарило А. С. Фаминцына за интересное сообщеніе. Затѣмъ Собраніе перешло къ очереднымъ дѣламъ.

5. В. А. Траншель доложилъ записку комиссіи, избранной Отдѣленіемъ Ботаники для подготовки матеріаловъ, относящихся къ вопросу о передачѣ Докучаевской Степной Станціи въ Старобѣльскомъ уѣздѣ Харьковской губерніи (см. стр. 147). Въ дополненіе къ этому И. П. Бородинъ прочелъ письмо Г. И. Танфильева (см. стр. 148), который указываетъ на важность передачи Станціи въ руки Общества Естествоиспытателей для сохраненія и изученія цѣлинныхъ участковъ степи.

Собраніе нашло желательнымъ принять Станцію въ свое вѣдѣніе и постановило немедленно войти въ сношеніе по этому вопросу съ Главн. Управл. Земледѣлія и Землеустройства и съ Главн. Управл. Государственнаго Коннозаводства. Въ виду необходимости изыскать средства на содержаніе Степной Станціи, каковыхъ, по мнѣнію комиссіи, потребуется около 400 р. ежегодно, и не имѣя возможности выдѣлить такую сумму изъ ежегоднаго бюджета Общества, Собраніе постановило обратиться въ другія Общества Естествоиспытателей, особенно южныя, съ предложеніемъ оказать матеріальную поддержку Спб. Общ. Естествоиспытателей въ этомъ важномъ научномъ предпріятіи.

6. В. И. Палладинъ доложилъ текущія дѣла:

1) Министерство Народнаго Просвѣщенія увѣдомило Общество, что со стороны Министерства Финансовъ и Государственнаго Контроля не встрѣчается препятствій къ отпуску изъ казны на постройку парового судна для Мурманской Біологической станціи 12.000 руб. равными частями въ 1907 и 1908 г.г. съ отнесеніемъ сего расхода на имѣющіе быть ассигнованными въ распоряженіе Министерства Народнаго Просвѣщенія на тѣ годы кредиты на строительныя надобности (бумага за № 26274, 22 дек. 1906).

2) Въ виду того, что 2 января 1907 г. исполняется 80 лѣтъ жизни вице-президента Имп. Рус. Геогр. Общ. П. П. Семенова, собраніе просило А. А. Иностранцева отъ имени СПБ. Общ. Естествоиспытателей поздравить почтеннаго юбиляра.

3) Доведено до свѣдѣнія Общаго Собранія, что по Отдѣленію Ботаники должностными лицами на 1907 г. избраны: предсѣдателемъ — И. П. Бородинъ, членомъ Совѣта—В. В. Половцовъ, секретаремъ—В. А. Траншель, редакторомъ трудовъ — Б. А. Федченко; по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи: предсѣдателемъ — Н. М. Книповичъ, членомъ Совѣта—Ф. Е. Туръ, секретаремъ—М. И. Римскій-Корсаковъ, редакторомъ Трудовъ—Д. Д. Педашенко.

Въ члены комиссіи по изданію «Программа и Наставленіе» отъ Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи избраны: Н. М. Книповичъ и Г. Г. Якобсонъ.

7. Состоялись выборы должностныхъ лицъ на слѣдующее трехлѣтіе.

Президентомъ Общества избранъ А. А. Иностранцевъ, секретаремъ, вмѣсто отказавшагося В. И. Палладина, Ф. Е. Туръ, казначеемъ — Г. Г. фонъ-Петцъ, редакторомъ «Протоколовъ»—Д. Д. Педашенко, членами ревизіонной комиссіи—Н. А. Холодковскій, Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ, Н. А. Даниловскій. Дѣлопроизводителями Общества на 1907 г., по предложенію Совѣта, утверждены — Д. Д. Педашенко и К. М. Дерюгинъ.

8. Дѣйствительными членами Общества избраны предложенные на предыдущемъ Общемъ Собраніи: гг. С. М. Розановъ, Ю. А. Филипченко, бар. Э. Э. Брюггенъ, Б. Ѳ. Кашменскій, П. П. Прохоровъ, О. С. Григорьева, графиня Е. Н. Шереметева, А. С. Чернявъ.

Въ члены-сотрудники избраны: А. С. Гинзбергъ и Н. Н. Кулаковская.

9. Предложены въ дѣйствительные члены:

По Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи: Милютинъ, Владиміръ Васильевичъ (предл. Д. Дейнека, А. Немиловъ и Д. Третьяковъ) и д-ръ Гурвичъ, Александръ Гавриловичъ (предл. К. Давыдовъ, Д. Педашенко и А. Линко).

По Отдѣленію Ботаники: Вислоухъ, Станиславъ Михайловичъ (предл. А. Еленкинъ, Н. Бушъ, Б. Федченко, В. Траншель), Верещиновъ, Иванъ Александровичъ (предл. А. Еленкинъ, Н. Бушъ, Б. Федченко), Кононовъ Василій Николаевичъ (предл. А. Генкель, В. Комаровъ, В. Траншель), Поплавская, Генрика Ипполитовна (предл. В. Сукачевъ, А. Юницкій, Н. Максимовъ).

ПРИЛОЖЕНІЯ КЪ ПРОТОКОЛУ ГОДОВОГО ОБЩАГО СОБРАНІЯ.

28 декабря 1906 г.

I.

Отзывъ о трудѣ В. Канелькина и А. Флерова «Учебникъ ботаники для среднихъ учебныхъ заведеній».

Часть I. (Цвѣтковыя растенія). Съ 94 рисунками въ текстѣ. Изданіе второе, переработанное и дополненное. Москва. 1904. 104 стр. Цѣна 70 коп. Часть II. (Споровыя растенія). Съ 59 рисунками въ текстѣ и одной цвѣтной таблицей. Москва. 1905. 58 стр. Цѣна 70 коп. Часть III. (Анатомія и физіологія растеній). Съ 60 рисунками въ текстѣ. Москва. 1906. 64 стр. Цѣна 50 коп.

Первая часть начинается морфологіей цвѣтковыхъ растеній, содержащей описанія цвѣта, плода, сѣмени, корня, стебля и листа. Въ это описаніе включены нѣкоторыя біологическія свѣдѣнія, несомнѣнно увеличивающія интересъ къ изучаемому предмету. Затѣмъ слѣдуетъ систематика цвѣтковыхъ растеній: хвойныхъ, однодольныхъ и двудольныхъ. Авторы не даютъ отвлеченныхъ характеристикъ группъ, а довольно подробно описываютъ по одному типичному представителю каждой группы (сосну, сусиный лукъ, иву, одуванчикъ), указывая затѣмъ вкратцѣ особенности нѣкоторыхъ родственныхъ формъ. Только затѣмъ въ приложеніи даются характеристики нѣкоторыхъ семействъ однодольныхъ и двудольныхъ растеній: рясковыхъ, орхидныхъ, злаковъ, пальмъ, крапивныхъ, гвоздичныхъ, лютиковыхъ, крестоцвѣтныхъ, розоцвѣтныхъ, бобовыхъ, зонтичныхъ, маслиновыхъ, норичниковыхъ, бурачниковыхъ и губоцвѣтныхъ. Конечно, эти характеристики могутъ быть съ пользою усвоены учащимися только въ томъ случаѣ, если имъ будетъ предшествовать ознакомленіе съ нѣсколькими живыми или по крайней мѣрѣ съ сушеными представителями изучаемыхъ семействъ.

Во второй части знакомство со споровыми начинается съ зеленыхъ водорослей. Это представляетъ практическое удобство, такъ какъ можно имѣть постоянно живой матеріалъ. Затѣмъ вкратцѣ говорится о синезеленыхъ водоросляхъ и подробнѣе о бактеріяхъ, о которыхъ слѣдовало бы сказать всетаки больше. Послѣ краткихъ свѣдѣній о бурыхъ водоросляхъ, описываются типичные представители грибовъ. Книжка заканчивается высшими споровыми: мхами, папоротниками, хвощами и плаунами, причемъ дѣлаются краткія указанія на генетическую связь споровыхъ съ цвѣтковыми растеніями.

Третья часть дастъ во введеніи элементарныя химическія свѣдѣнія, необходимыя при прохожденіи физіологіи растеній. Изложеніе начинается описаніемъ клѣтки, ея составныхъ частей и главнѣйшихъ растительныхъ тканей. Физіологія начинается прорастаніемъ сѣмянъ, дыханіемъ и броженіемъ. Затѣмъ слѣдуетъ поступленіе питательныхъ веществъ изъ почвы, усвоеніе углерода и усвоеніе азота. Оканчивается физіологія питанія движеніемъ веществъ, корневымъ давленіемъ и испареніемъ воды. Въ физіологіи роста даются краткія свѣдѣнія о тургорѣ, напряженіи тканей, о вліяніи на ростъ внѣшнихъ условій, о геотропизмѣ и геліотропизмѣ, о явленіяхъ движенія и чувствительности растеній. Затѣмъ снова переходъ къ физіологіи питанія. Въ XI-ой главѣ говорится о паземныхъ растеніяхъ, сапрофитахъ, паразитахъ, микоризахъ и мясоядныхъ растеніяхъ. Заключительная глава посвящена зависимости формы и строенія растеній отъ внѣшнихъ условій.

За исключеніемъ нѣкоторыхъ мелкихъ недостатковъ, мѣстами излишнихъ мелочей и не всегда правильнаго распредѣленія матеріала, учебникъ П. Канелькина и Флерова вполнѣ соотвѣтствуетъ современному состоянію ботаники и является цѣннымъ пріобрѣтеніемъ въ нашей литературѣ.

В. Палладинъ.

II.

О переѣздѣ «Докучаевской» степной станціи (въ Старобѣльскомъ у. Харьк. губ.) въ вѣдѣніе С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Въ 1892 году начала свою работу Особая Экспедиція, снаряженная Лѣснымъ Департаментомъ подъ руководствомъ проф. Докучаева и поставившая себѣ цѣлью всестороннее изученіе южно-русской степи. Какъ результатъ этой экспедиціи, между прочимъ было учрежденіе проф. Докучаевымъ трехъ степныхъ опытныхъ участковъ, въ томъ числѣ Деркульскаго (Старобѣльскаго у.), причемъ изъ земель Государственнаго Коннозаводства была выдѣлана часть цѣлинной степи, на которой было построено небольшое зданіе для работающихъ тамъ изслѣдователей. При выборѣ этого участка Докучаевъ имѣлъ мысль создать здѣсь международную станцію по изученію степи и съ этой цѣлью имъ при участіи Г. И. Танфильева, А. А. Измаильскаго и А. Краснова была составлена «программа изслѣдованій на участкахъ дѣвственной степи Деркульскаго коннаго завода, Старобѣльскаго у.» («Труды Экспедиціи, снаряженной Лѣснымъ Департаментомъ подъ руководствомъ проф. Докучаева

Выпускъ I. 1894, стр. 51—54), по которой былъ поставленъ рядъ опытовъ и произведены изслѣдованія И. П. Адамовымъ, С. П. Кравковымъ, Г. И. Танфильевымъ и др. Позже станція съ опытными участками перешла въ вѣдѣніе учрежденнаго здѣсь Деркульскаго Опытнаго Лѣсничества. Такъ какъ въ самое послѣднее время рѣшенъ вопросъ объ упраздненіи этого Лѣсничества, какъ опытнаго, то этой станціи, сыгравшей такую видную роль въ изученіи русской степи, грозитъ полное уничтоженіе. Въ виду этого возникаетъ серьезный вопросъ о средствахъ къ ея поддержанію и къ обезпеченію ея функціонированія. Въ этомъ отношеніи была бы весьма желательна передача этой станціи въ вѣдѣніе СПБ. Общества Естествоиспытателей, чѣмъ обезпечена была бы правильная ея дѣятельность. Самая передача станціи не была бы сопряжена ни съ какими расходами, и потребовалась бы лишь скромная сумма на поддержаніе ея въ должномъ для научной работы порядкѣ. Положеніе этой станціи на дѣвственной степи рядомъ съ типичными мѣловыми обнаженіями и солончаками дало бы возможность расширить и углубить ихъ изученіе и перенести рѣшеніе этихъ обостренныхъ вопросовъ ботанической географіи на опытную почву, какъ настоятельно въ этомъ нуждается современное положеніе степного и мѣлового вопроса. Потеря такого рода участковъ дѣвственной степи, уцѣлѣвшихъ лишь въ немногихъ мѣстахъ Европейской Россіи, была бы невознаградимой утратой для науки, а сохраненіе и изученіе ихъ должно составлять одну изъ главныхъ задачъ русскихъ Обществъ Естествоиспытателей.

Б. Ѳ. Кашменскій, В. Н. Сукачевъ.

III.

Записка комиссіи, избранной Отдѣленіемъ Ботаники для подготовки матеріаловъ, относящихся къ вопросу о передачѣ Докучаевской степной станціи въ вѣдѣніе Общества.

Избранная въ Отдѣленіи Ботаники комиссія для подготовки всѣхъ матеріаловъ, относящихся къ вопросу о передачѣ Докучаевской степной опытной станціи, Харьковской губерніи, въ вѣдѣніе Общества, собравъ необходимыя, по ея мнѣнію, свѣдѣнія, выяснила, что этотъ вопросъ находится въ слѣдующемъ положеніи:

1. Участки степи, находившіеся въ завѣдываніи Опытнаго Деркульскаго Лѣсничества были выдѣлены Государственнымъ Коннозаводствомъ во временное пользованіе для научныхъ опытовъ. Но, въ виду того, что въ послѣднее время таковыхъ совершенно не производилось, а выдѣленные участки использовались въ хозяйственныхъ цѣляхъ, въ Главномъ Упра-

вленіи Государственнаго Коннозаводства уже возбуждался вопросъ объ отобраніи ихъ обратно.

2. Изъ переговоровъ съ Главнымъ Управленіемъ Государственнаго Коннозаводства выяснились, что послѣднее не только ничего не имѣетъ противъ передачи названныхъ участковъ для научныхъ цѣлей въ вѣдѣніе Общества, но и предоставляетъ ему право выбора новыхъ участковъ изъ Деркульской и сосѣднихъ цѣлинныхъ степей (въ общемъ около 8000 десятинъ).

3. По внесеніи этого вопроса въ постоянную комиссію по опытному лѣсному дѣлу послѣдняя высказалась въ пользу желательности этой передачи, обѣщавъ съ своей стороны содѣйствіе.

4. По справкамъ въ Лѣсномъ Департаментѣ выяснилось, что и со стороны его можно ожидать полнаго сочувствія этому научному предпріятію.

5. Изъ переговоровъ съ вышеуказанными учрежденіями также выяснилось, что Обществу имѣетъ возможность вмѣстѣ съ опытными участками получить домъ съ нѣкоторой обстановкой (какъ-то: шкафы, столы и т. д.), въ которомъ можетъ жить нѣсколько человѣкъ.

6. Изъ наведенныхъ справокъ обнаружилось затѣмъ, что расходы Общества при осуществленіи этой передачи приблизительно выразились бы въ слѣдующемъ:

a) На ремонтъ зданія и первоначальное оборудованіе для научной работы единовременно	500 р.
b) Содержаніе сторожа на станціи въ теченіе года .	240 »
c) Добавочное вознагражденіе въ годъ объѣздчику Государственнаго Коннозаводства за присмотръ за выдѣленными участками	60 »
d) Отопленіе станціи въ теченіе года до . . .	100 »
Итого . . .	900 р.

IV.

Въ Ботаническое Отдѣленіе Имп. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

«Только что мнѣ стало извѣстнымъ, что въ Отдѣленіи возникъ вопросъ объ осуществленіи мысли покойнаго проф. В. В. Докучаева, создать на Деркульской, Старобѣльскаго уѣзда, степи заповѣдный участокъ, который могъ бы и будущимъ поколѣніямъ служить объектомъ для изученія цѣлинной степи и, вмѣстѣ съ тѣмъ, служилъ бы памятникомъ первобытной природы нашихъ степей.

По рѣшительному недостатку времени, я не могу здѣсь вдаваться въ подробности, но спѣшу выразить Отдѣленію горячее свое сочувствіе въ дѣлѣ осуществленія указанной мысли. Вѣдь,

1. Россія единственная страна въ Европѣ, гдѣ еще имѣются настоящія дѣвственныя степи.

2. Среди первобытной природы скорѣе всего могутъ быть разрѣшены научные вопросы, касающіеся вліянія климата и почвы на растительность, растительности на почву и климатическіе элементы, связи между растительностью и животнымъ міромъ, и т. д. Несомнѣнно, съ дальнѣйшимъ изученіемъ этихъ вопросовъ въ степи возникнутъ новые вопросы, о которыхъ мы сейчасъ, быть можетъ, и не догадываемся.

3. Соединенные Штаты имѣютъ свой Національный Іеллоустонскій Паркъ, Германія создаетъ учрежденія, вѣдающія «Naturdenkmäler» (напр., въ Данцигѣ подъ предсѣдательствомъ проф. Конвентца), уже существуетъ цѣлая литература о сохраненіи памятниковъ природы [1]); пора и Россіи, еще богатой такими памятниками, позаботиться своевременно объ ихъ сохраненіи, и кому же, какъ не С.-Петербургскому Обществу Естествоиспытателей, взять на себя починъ въ этомъ дѣлѣ, такъ какъ мысль о созданіи степного заповѣднаго участка явилась впервые у одного изъ наиболѣе дѣятельныхъ членовъ этого Общества.

4. У насъ уже есть заповѣдная Бѣловѣжская пуща, но зубры сохраняются въ ней не столько для цѣлей науки, сколько какъ рѣдкій объектъ для охоты!

5. На Деркульской степи имѣется два, огороженныхъ проволочной изгородью, участка съ кустарными зарослями, но необходимо огородить и участокъ ковыльной степи съ *Salvia nutans* и пр.

---

[1]) По недостатку времени, не могу сейчасъ дать сколько нибудь полнаго списка литературы, почему перечисляю лишь нѣкоторые, извѣстные мнѣ труды:

1. H. Conwentz. Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu deren Erhaltung. 1904.

2. Berichte des Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen.

3. Bulletin de l'association pour la protection des plantes. Genève.

4. Eugner. Über den Schutz der Naturdenkmäler (Ber. der bayr. botan. Ges. Bayr. 1903).

5. Lauche. Erhaltung der Naturdenkmäler mit besond. Rücksicht auf Böhmen. Prag. 1902.

6. Segerstedt. Naturminnesmärken och nationalparker. Upsala. 1904.

7. G. Andersson. Om skyld för intressantave skogstyper skogsvätter ocq [illegible]. (Skogsvårdsföreningen tidskrift. 1901).

8. H. Conwentz. Forstbotanisches Merkbuch. 1900.

9. Sajo. Weitere Schritte im Interesse der Naturdenkmäler (Prometheus. [illegible])

6. Необходимо позаботиться и о сохраненіи домика-станціи у пруда «Лаго-Маджоре».

7. Взявъ на себя починъ въ сохраненіи перваго и, быть можетъ, наиболѣе замѣчательнаго въ Россіи памятника природы, Общество дастъ толчекъ къ изученію и сохраненію такихъ памятниковъ».

Членъ Общества Г. Танфильевъ.

Одесса, 10 декабря 1906 г.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники.

11 апрѣля 1907.

1. Прочтенъ и утвержденъ протоколъ засѣданія 21 февраля.

2. О выдачѣ командировочныхъ листовъ просятъ слѣдующія лица: В. И. Сукачевъ (д. чл.) — въ С.-Петербургскую губ.; А. Г. Гаукель (д. чл.) — на Кольскій полуостровъ; Р. Ф. Нимaнъ (д. чл.) — на Кольскій полуостровъ и на Новую Землю; В. Д. Пельцъ (студ. унив.) — въ Туркестанъ и Закаспійскую область. Рѣшено выдать названнымъ лицамъ командировочные листы.

3. А. А. Еленкинъ передалъ рукопись: «Отношеніе лишайниковаго симбіоза къ эволюціи организмовъ», съ просьбой напечатать ее въ Протоколахъ Засѣданій Общества. Рѣшено удовлетворить эту просьбу (см. стр. 160).

4. А. Э. Юнгс сообщилъ: «О новыхъ для флоры Крыма и нѣсколькихъ рѣдкихъ для нея видахъ».

5. А. А. Юницкій сообщилъ: «О методикѣ изученія растительныхъ сообществъ».

6. Доложено увѣдомленіе отъ Главнаго Управленія Государственнаго Коннозаводства, что Управляющій Государственнымъ Коннозаводствомъ разрѣшилъ передать Обществу Естествоиспытателей въ пользованіе участокъ степи, находящіеся нынѣ во временномъ пользованіи Деркульскаго Опытнаго Лѣсничества (Докучаевской степной станціи). Отъ Лѣсного Департамента отвѣта на ходатайство Общества о передачѣ ему зданія степной станціи еще не получено. Отдѣленіе рѣшило командировать текущимъ лѣтомъ на станцію для ея осмотра и пріема (въ случаѣ полученія благопріятнаго отвѣта отъ Лѣсного Департамента) дѣйств. члена Б. Ѳ. Каменскаго.

7. В. Л. Комаровъ сдѣлалъ сообщеніе: «Теорія видообразованія. II». Докладчикъ ходатайствовалъ о напечатаніи его статьи, объемомъ въ 8 листовъ, въ «Ботаническомъ Журналѣ». Предсѣдатель, И. П. Бородинъ, указавъ, что недавно (3 ноября 1904 г.) было постановлено, не помѣщать въ «Журналѣ» статей, объемомъ свыше 2 листовъ, предложилъ, въ виду ограниченности въ средствахъ на изданіе «Журнала» и во избѣжаніе созданія прецедента, отказать В. Л. Комарову въ его просьбѣ, и въ то же время указать на другое мѣсто, гдѣ можетъ быть помѣщена статья. Отдѣленіе согласилось съ мнѣніемъ предсѣдателя.

8. В. И. Палладинъ доложилъ работу Н. А. Юницкой: «О зимазѣ изъ Aspergillus niger». (См. стр. 157).

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи.

12 апрѣля.

Предсѣдательствовалъ Н. М. Книповичъ, въ концѣ засѣданія Г. Г. Шлатеръ.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предъидущаго засѣданія 22 марта.

2. В. В. Милютинъ сдѣлалъ сообщеніе: «Изслѣдованіе костной ткани въ поляризованномъ свѣтѣ». (См. стр. 187).

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей поляризаціоннаго микроскопа и рисунковъ. Докладчикъ просилъ о напечатаніи его сообщенія въ «Протоколахъ», на что послѣдовало согласіе Отдѣленія.

3. С. И. Метальниковъ сдѣлалъ сообщеніе: «О способности инфузорій избирать пищу». (См. стр. 174).

4. К. М. Дерюгинъ заявилъ, что забылъ доложить Отдѣленію отчетъ завѣдующаго Мурманской біологической станціей, С. В. Аверинцева, за 1906 г.; въ настоящее время отчетъ этотъ уже печатается въ «Протоколахъ».

5. Доложено прошеніе студента СПБ. Университета В. П. Огильви о командировкѣ отъ Общества на лѣто 1907 г. безъ субсидіи на Кавказъ и въ Восточную Сибирь (Забайкалье) для фаунистическихъ сборовъ и объ исходатайствованіи у Департамента Земледѣлія свидѣтельства на право охоты. Отдѣленіе постановило командировать В. П. Огильви, въ просьбѣ же объ охотничьемъ свидѣтельствѣ отказать.

6. Секретарь доложилъ, что проектъ правилъ о преміи имени А. О. Ковалевскаго, выработанный Обществомъ, будетъ отпечатанъ

на языкахъ англійскомъ, нѣмецкомъ и французскомъ для раздачи членамъ международнаго зоологическаго конгресса въ Бостонѣ. Отдѣленіе постановило просить В. Т. Шевякова доложить этотъ проектъ конгрессу.

7. По предложенію секретаря, Отдѣленіе постановило обратиться къ В. М. Шимкевичу съ просьбой составить краткій біографическій очеркъ Николая Петровича Вагнера для напечатанія его въ «Протоколахъ», а также постановило помѣстить въ «Протоколахъ» портретъ Н. П. Вагнера.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Геологіи и Минералогіи.

31 марта.

(202-ое съ осн. Общества).

1. Прочтенъ протоколъ предъидущаго засѣданія.

2. Н. Н. Смирновъ сдѣлалъ сообщеніе «о геологической экскурсіи въ Донецкій бассейнъ лѣтомъ 1906 года», которое будетъ напечатано въ видѣ отдѣльной статьи въ приложеніи къ протоколамъ засѣданій Общества. (См. стр. 108, № 2—3).

Въ бесѣдѣ по поводу сообщенія Н. Н. приняли участіе А. П. Карпинскій и Л. И. Лутугинъ.

3. Н. Н. Каракашъ сдѣлалъ сообщеніе «объ известнякахъ Крымской Яйлы», которое будетъ напечатано въ видѣ отдѣльной статьи. (См. стр. 191).

Второе сообщеніе Н. Н. Каракаша касалось доставленнаго въ Геологическій Кабинетъ экземпляра аммонита изъ Констъ-Дага, найденнаго близъ поста Серамъ-Сакли (въ 30 верст. къ W отъ поста Гермаба) и принадлежащаго къ группѣ *Acanthoceras Mantelli* и по своей ребристости приближающагося къ кавказской формѣ *Ammonites [illegible]*.

Въ бесѣдѣ по поводу сообщенія Н. Н. приняли участіе Ѳ. Н. Чернышевъ и К. И. Богдановичъ.

4. А. А. Стояновъ сдѣлалъ сообщеніе о «валанжіенскомъ и отеривскомъ подъярусахъ въ окрестностяхъ Кисловодска».

По поводу сообщенія А. А. нѣсколько замѣчаній было сдѣлано Н. Н. Каракашемъ.

5. Секретарь доложилъ поступившія въ Отдѣленіе прошенія о научныхъ командировкахъ лѣтомъ текущаго года:

1) Отъ дѣйствительнаго члена П. А. Земятченскаго—въ Питкаранту (въ Финляндіи) для минералогическихъ изслѣдованій, съ субсидіей въ 150 рублей.

2) Отъ дѣйствительнаго члена П. А. Борисова—въ окрестности Сегъ-Озера (въ Олонецкой губ.) для минералогическихъ и геологическихъ изслѣдованій, съ субсидіей въ 200 рублей.

3) Отъ Е. В. Тернера—на островъ Гохландъ (въ Финскомъ заливѣ) для петрографическихъ изслѣдованій, съ субсидіей въ 200 руб.

4) Отъ дѣйствительнаго члена И. И. Сущинскаго—въ южную Финляндію для продолженія его минералогическихъ изслѣдованій, съ субсидіей въ 100 рублей.

5) Отъ члена-сотрудника И. И. Смирнова—въ Донецкій каменноугольный бассейнъ для сбора палеоботаническихъ коллекцій, съ субсидіей въ 150 руб.

6) Отъ дѣйствительнаго члена Г. Г. фонъ-Петцъ, ходатайствующаго о командированіи г-жи З. О. Гориздро въ Туркестанъ для сбора палеонтологическаго матеріала, съ субсидіей въ 50 рублей.

7) Отъ дѣйствительнаго члена Ф. Ю. Левинсона-Лессинга, ходатайствующаго о командированіи г-жи Е. В. Ереминой на Валаамскіе острова для петрографическихъ изслѣдованій, съ субсидіей въ 50 рублей.

8) Отъ члена-сотрудника К. К. Матвѣева въ Пермскую и Вятскую губерніи для геологическихъ изслѣдованій, безъ субсидіи.

9) Отъ дѣйствительнаго члена Я. А. Макерова въ восточный Алтай (въ бассейны рѣкъ Лебедя, Кондомы и Мрассы) для продолженія его геологическихъ изслѣдованій, безъ субсидіи.

Кромѣ того, отъ дѣйствительнаго члена П. И. Андрусова поступило ходатайство о командированіи его въ Закаспійскую область для геологическихъ изслѣдованій, съ субсидіей до 500 рублей.

6. Въ виду наличности въ настоящемъ году 900 руб. экскурсіонныхъ суммъ (700 руб., ассигнуемыхъ ежегодно по смѣтѣ, и 200 руб. остатка отъ прошлаго года), постановлено удовлетворить всѣхъ лицъ, обратившихся въ Отдѣленіе съ просьбами объ оказаніи субсидій, съ выдачею имъ командировочныхъ свидѣтельствъ. Что же касается ходатайства П. И. Андрусова, то, въ виду наличности всего 300 руб. изъ суммъ Арало-Каспійской экспедиціи, постановлено выдать П. И. Андрусову эти 300 руб. и сверхъ того изъ процентовъ съ Арало-Каспійскаго капитала 100 руб., а всего—400 рублей, и снабдить его командировочнымъ свидѣтельствомъ.

7. Произведены выборы редактора «Трудовъ Отдѣленія». Избраннымъ оказался Б. А. Поповъ.

ЗАСѢДАНІЕ
Отдѣленія Геологіи и Минералогіи.

5 мая.

(203-ое съ основанія Общества)

1. Прочтенъ протоколъ предъидущаго засѣданія.

2. Н. Н. Сущинскій доложилъ «предварительный отчетъ о минералогической экскурсіи въ южную Финляндію».

Докладчикъ демонстрировалъ минералогическій и петрографическій матеріалъ, собранный имъ совмѣстно съ М. Г. Деменьевымъ лѣтомъ 1906 г. въ Питкарантѣ, на остр. Пузунъ-Саари, Тулолаанъ-Саари (или Тулола), Киви-Саари (Ювень) на Ладожскомъ озерѣ, затѣмъ въ Рускеальскихъ мраморныхъ ломкахъ и въ известковыхъ ломкахъ близь ст. Lojo (Lohja) въ юго-западной Финляндіи и вкратцѣ изложилъ сдѣланныя имъ во время этой экскурсіи наблюденія. Изъ питкарантскихъ минераловъ онъ остановился на *питкарандитѣ*, который, по микроскопическимъ наблюденіямъ, оказывается совершенно тождественнымъ съ уралитомъ, причемъ докладчикъ указалъ, что, насколько ему извѣстно, коренного мѣсторожденія питкарандита до сихъ поръ указано не было, а имѣющіеся въ коллекціяхъ штуфы съ кристаллами питкарандита происходятъ изъ большихъ глыбъ, лежащихъ на берегу Ладожскаго озера около 5 километр. на NW отъ Питкаранты. Въ выработкѣ «Оловянная», находящейся между шахтами «Емельяновъ IV» и «Канава», докладчикомъ была констатирована въ контактѣ рудоносной толщи или т. наз. «скарна» (салито-гранатовой породы) съ гранитомъ — свѣтлозеленая лучистая роговообманковая порода, совершенно тождественная съ питкарандитовой породой вышеупомянутыхъ глыбъ. Такимъ образомъ, мѣсторожденіе питкарандита можно считать пріуроченнымъ къ скарновой породѣ, именно къ ея контактовой зонѣ. Происхожденіе питкарандита изъ салита, по мнѣнію докладчика, слѣдуетъ приписать не процессу атмосфернаго вывѣтриванія, а быть можетъ какимъ нибудь другимъ процессамъ, такъ какъ шлифы вывѣтрѣлаго салита не показываютъ образованія питкарандита, между тѣмъ, питкарандитовая порода, найденная также in situ саж. въ 10 къ NW отъ выработки «Оловянной», является вполнѣ свѣжей, трудно поддающейся дѣйствію молотка. Съ острова Пузунъ-Саари была привезена въ большомъ количествѣ т. наз. «*скарновая порода*», указанная тамъ А. Гадолинымъ (Verhandl. Min. Ges. 1858). Описаніе ея и химическій анализъ, произведенный Н. К. Дронинымъ, будутъ опубликованы въ видѣ отдѣльной замѣтки.

На остр. Тулолаанъ-Саари (близъ г. Сердоболя), гдѣ находятся старинныя ломки т. наз. сердобольскаго гранита, а также ломки (принадлежащія А. А. Баринову) мелкозернистой темно-сѣрой слюдисто-кварцитовой (иногда сланцеватой) породы, добываемой для изготовленія надгробныхъ памятниковъ, докладчикомъ было обращено вниманіе на оригинальныя, встрѣчающіяся въ этой сѣрой породѣ круглыя и эллипсоидальныя (до $^1/_2$ метра и болѣе въ поперечникѣ) включенія, содержащія, кромѣ кварца и полевого шпата, зерна зеленой роговой обманки и розоваго граната, а также мелкія выдѣленія титанита (подобныя же выдѣленія титанита можно видѣть и въ шлифахъ сердобольскаго гранита). Эти включенія, которыя были отмѣчены Blankett'омъ въ его работѣ «Om Vällimäki malmfält» (Geol. Fören Förhandl. 1896. 18. № 172) и которыя, быть можетъ, происходятъ благодаря инъекціи близъ лежащаго сердобольскаго гранита, лучше всего можно наблюдать въ ломкѣ «Кетче» на сѣверномъ берегу острова, а также въ ломкахъ у дер. Б. Тулола. Они обыкновенно сопровождаются крупнозернистыми выдѣленіями кварца, содержащаго иногда довольно большіе кристаллы синяго *апатита* и чернаго *турмалина*, образцы которыхъ были демонстрированы.

Съ небольшого (около 100 саж. длиной) о-ва Киви-Саари (Ювень), находящагося противъ впаденія въ Ладожское озеро рѣки Ляскеле и почти цѣликомъ сложеннаго изъ бѣлаго и сѣраго кристаллически-зернистаго (доломитизированнаго) известняка, боковой породой котораго служитъ черный роговообманковый сланецъ, привезено большое количество *норденшёльдита*, характернаго для Рускеалы и, по микроскопическимъ наблюденіямъ докладчика, представляющагося тождественнымъ съ тремолитомъ (или грамматитомъ). На небольшомъ островѣ Ятсаари, находящемся также противъ впаденія р. Ляскеле въ Ладожское озеро, были осмотрѣны ломки А. А. Баринова, въ которыхъ добывается порода, идущая для надгробныхъ памятниковъ (изъ нея также сдѣланъ пьедесталъ памятника А. С. Пушкину въ Москвѣ). Въ этой породѣ, представляющей собой темный слюдисто-роговообманковый гнейсъ, мѣстами, въ кварцевыхъ выдѣленіяхъ, обнаружены довольно крупные кристаллы *эпидота*.

Изъ рускеальскихъ ломокъ докладчикомъ привезены различные сорта встрѣчающагося здѣсь мрамора и нѣсколько образцовъ норденшёльдита.

Въ заключеніе докладчикъ коснулся известковыхъ ломокъ Lojo и обратилъ вниманіе на встрѣчающійся здѣсь голубой минералъ *пираллолитъ* (представляющій собой псевдоморфозу тальковаго вещества по пироксеновому минералу), привелъ его химическій анализъ и указалъ на микроскопическое строеніе; происхожденіе этого минерала по мнѣнію

докладчика, слѣдуетъ поставить въ связь съ жилами гранита, прорѣзывающаго известнякъ данныхъ ломокъ. Болѣе подробное изслѣдованіе этого минерала будетъ опубликовано докладчикомъ въ другомъ мѣстѣ. Лѣтомъ 1907 года докладчикъ командируется Отдѣленіемъ въ тѣ же мѣстности и предполагаетъ болѣе детально изучить интересныя въ минералогическомъ отношеніи известковыя ломки южной и юго-западной Финляндіи.

Докладъ сопровождался демонстрированіемъ на экранѣ фотографій посѣщенныхъ мѣстностей, а также микрофотографій шлифовъ, сдѣланныхъ изъ изслѣдованныхъ минераловъ и горныхъ породъ.

Въ бесѣдѣ по поводу сообщенія Н. Н. приняли участіе А. П. Карпинскій, Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ, А. Е. Лагоріо, Л. А. Ячевскій, С. А. Яковлевъ и О. О. Баклундъ.

3. А. А. Иностранцевъ сдѣлалъ сообщеніе «о самородномъ чугунѣ съ Русскаго острова у Владивостока», которое будетъ напечатано въ «Трудахъ» Общества.

Въ обмѣнѣ мнѣній по поводу сообщенія А. А. приняли участіе: А. Е. Лагоріо, Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ, Л. А. Ячевскій, Я. С. Эдельштейнъ и С. А. Яковлевъ.

4. Б. А. Поповъ ознакомилъ собраніе съ ромбическимъ пироксеномъ, являющимся существенною составною частью авгитовыхъ гнейсовъ тундръ Туазашъ и Сальной въ западной части русской Лапландіи и отличающимся особенно сильнымъ и своеобразнымъ плеохроизмомъ. Оптическая оріентировка этого минерала, при постановкѣ авгитовъ по Чермаку, опредѣляется слѣдующей схемой: $a=\beta$, $b=\alpha$, $c=\gamma$. Такимъ образомъ оптическія оси лежатъ въ плоскости (100). Разрѣзы || (010) обнаруживаютъ выходъ острой, сѣченія || (001)—тупой биссектрисъ. Дисперсія $\rho>\upsilon$. Плеохроизмъ въ шлифахъ, не слишкимъ тонкихъ, слѣдующій: α—мясокрасный, β—блѣдно-соломенно-желтый, γ—небесно-голубой. Послѣдніе два луча иногда съ легкимъ сѣроватымъ оттѣнкомъ. Всѣ перечисленныя свойства присущи обыкновенному гиперстену, за исключеніемъ плеохроизма, который у гиперстена не характеризуется присутствіемъ голубого луча, хотя въ отдѣльныхъ случаяхъ и у послѣдняго наблюдается едва замѣтный синеватый оттѣнокъ луча γ. Лучи α и β у гиперстена также нѣсколько иной окраски. Наконецъ плеохроическая окраска у обыкновеннаго гиперстена никогда не достигаетъ той степени яркости, которая отличаетъ описанный Поповымъ пироксенъ. На основаніи изложеннаго докладчикъ считаетъ не лишеннымъ нѣкоторой вѣроятности предположеніе, что упомянутый минералъ можетъ явиться, если и не новымъ видомъ ромбическихъ пироксеновъ, то все же нѣкоторой новой разновидностью гиперстена. Окончательное рѣшеніе этого вопроса Поповъ ставитъ въ зависи-

ность отъ дальнѣйшихъ результатовъ производимаго имъ подробнаго оптическаго и химическаго изслѣдованія минерала.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

О зимазѣ изъ Aspergillus niger.

Н. А. Юницкая.

Какъ извѣстно, Дьяконовъ [1]) на основаніи своихъ опытовъ высказался противъ генетической связи спиртового брожения съ дыханіемъ. Позднѣйшія изслѣдованія показали несостоятельность мнѣнія Дьяконова.

Такъ, Костычевъ [2]) показалъ, что анаэробное дыханіе плѣсневыхъ грибовъ происходитъ на различныхъ субстратахъ. Красносельская [3]) наблюдала, что *Aspergillus niger* выдерживаетъ анаэробіозъ до 6 дней. Въ послѣдней своей работѣ Костычевъ [4]) показалъ, что *Aspergillus niger* легко отравляется продуктами анаэробнаго обмѣна веществъ. Если же мицелій погрузить въ сахарный растворъ, то онъ начинаетъ сильно выдѣлять углекислоту и образовывать спиртъ. Еще ранѣе Максимовъ [5]) наблюдалъ, что сокъ изъ *Aspergillus niger* подобно соку изъ дрожжей, выдѣляетъ одинаковыя количества углекислоты какъ въ присутствіи, такъ и въ отсутствіи кислорода. Обѣ послѣднія работы заставляютъ предполагать существованіе зимазы у *Aspergillus niger*. Для открытія зимазы и была произведена настоящая работа по предложенію проф. В. И. Палладина.

---

[1]) Дьяконовъ. Berichte bot. Ges. 1886, стр. 1. Archives slaves de biologie. IV, 1887, стр. 31 и 121.

[2]) Костычевъ. Berichte bot. Ges. 1902, стр. 327. Jahrbücher für wiss. Botanik. Bond. 40, 1904, стр. 563.

[3]) Красносельская. Centralblatt f. Bacteriologie. 2 Abt. 1904, стр. 673.

[4]) Костычевъ. Berichte bot. Ges. 1907, стр. 44.

[5]) Максимовъ. Berichte bot. Ges. 1904, стр. 225.

Значительное количество *Aspergillus niger* выращивалось на растворѣ Raulin'a въ коническихъ колбахъ, вмѣстимостью въ 2300 к. с. Въ каждую колбу вливалось 300 к. с. раствора, послѣ чего колбы стерилизовались въ автоклавѣ въ теченіе 10 мин. при 120°.

Споры засѣивались стерильной пипеткой и для своего развитія помѣщались въ термостатъ, температура 32°. По достиженіи значительнаго развитія гриба, мицелій съ незначительнымъ количествомъ споръ быстро вынимался, ополаскивался водой, растирался въ ступѣ съ кварцевымъ пескомъ и помѣщался подъ Бухнеровскій прессъ. Полученный сокъ заключался въ Эрленмейровскую колбу, въ которую прибавлялось 20% глюкозы. Черезъ сосудъ пропускался токъ воздуха, такъ какъ опыты Максимова показали, что сокъ *Aspergillus niger* выдѣляетъ одинаковое количество углекислоты въ воздухѣ и въ водородѣ. Опредѣленіе углекислоты происходило при помощи прибора Петтенкофера. Спиртъ опредѣлялся пикнометромъ слѣдующимъ образомъ: по окончаніи выдѣленія CO_2, сокъ перегонялся съ значительнымъ количествомъ воды, полученный дестиллятъ подвергался снова перегонкѣ. Одна изъ перегонокъ производилась изъ слабо щелочнаго раствора (прибавлялся мѣлъ), другая—изъ слабо кислаго (прибавлялась винная кислота).

Дестиллятъ давалъ постоянно отрицательные результаты съ фуксиносѣрнистой кислотой и нитропруссидимъ натріемъ. Это указываетъ на отсутствіе альдегидовъ и ацетона. Качественной реакціей на спиртъ служила проба на іодоформъ.

Опытъ I.

9-ти-дневная культура *Aspergillus niger* (13 колбъ). Вѣсъ мицелія = 360 гр., количество полученнаго сока = 160 к. с. Сокъ сейчасъ же перегонялся для опредѣленія спирта. Спиртъ не найденъ.

Опытъ II.

4-хъ-дневная культура (9 колбъ). Вѣсъ мицелія = 155 гр., количество сока = 60 к. с. Спиртъ, какъ и въ предыдущемъ опытѣ, не найденъ.

Опытъ III.

8-ми-дневная культура (15 колбъ). Вѣсъ мицелія = 460 гр., количество сока = 220 к. с.

Продолжит. опыта	Количество CO_2
29 часовъ.	68,8 мгр.

Количество перегнаннаго дестиллята = 90,8 гр., удѣльный вѣсъ $= \frac{0,7084}{0,7644} = 0,99989$. Опредѣляя по таблицамъ соотвѣтствующее процентное содержаніе спирта и помножая на количество полученнаго перегона, имѣемъ: спиртъ = 54,4 мгр.

$$CO_2 : C_2H_5OH = 68,8 : 54,4 = 100 : 79,0.$$

Опытъ IV.

5-ти-дневная культура (17 колбъ). Вѣсъ мицелія = 370 гр., колич. сока = 185 к. с.

Продолжит. опыта	Количество CO_2
26 часовъ.	90,4 мгр.

Спиртъ = 83,4 мгр.

$$CO_2 : C_2H_5OH = 90,4 : 83,4 = 100 : 92,2.$$

Опытъ V.

8-ми-дневная культура (16 колбъ). Вѣсъ мицелія = 400 гр., количество сока = 200 к. с.

Продолжит. опыта	Количество CO_2
24 часа.	70,4 мгр.

Спиртъ = 63,1 мгр.

$$CO_2 : C_2H_5OH = 70,4 : 63,1 = 100 : 89,6.$$

Изложенныя наблюденія показали, что въ мицеліи *Aspergillus niger*, выросшемъ при полномъ доступѣ воздуха, тѣмъ не менѣе имѣется зимаза. Опыты надъ *Aspergillus niger*, которые служили возраженіемъ противъ теоріи генетической связи между спиртовымъ броженіемъ и дыханіемъ, являются въ дѣйствительности хорошимъ подтвержденіемъ этой теоріи.

[12 апрѣля].

Ueber Zymase aus Aspergillus niger.

Frl. *N. Janitzky.*

Aus allen Versuchen ist ersichtilich, dass die bei vollem Luftzutritt gezüchteten Mycelien von *Aspergillus niger* immer eine gewisse Menge der Zymase enthalten. Die gegen die Theorie des genetischen Zusammenhanges der Alcoholgärung mit der Sauerstoffatmung angewandten Versuche mit *Aspergillus niger* sprechen aber bei modifizierter Versuchsanstellung grade zu Gunsten dieser Theorie.

Отношеніе лишайниковаго симбіоза къ эволюціи организмовъ.

А. А. Еленкинъ.

Около 12 лѣтъ тому назадъ J. Reinke въ рядѣ красиво написанныхъ очерковъ по морфологіи лишайниковъ подъ общимъ заглавіемъ: «Abhandlungen über die Flechten» [1]) очень подробно развивалъ мысль, что лишайникъ представляетъ такое своеобразное сожительство,—«консорцій» (consortium), въ которомъ и грибъ, и водоросль составляютъ уже одно недѣлимое цѣлое (morphologische Einheit), т. е. одинъ самостоятельный организмъ, соотвѣтствующій и морфологически, и функціонально любому зеленому растенію, ассимилирующему углеродъ. Reinke не ограничивается здѣсь одной только аналогіей. Нѣтъ, онъ идетъ гораздо дальше, усматривая между индивидуальнымъ организмомъ и лишайниковымъ симбіозомъ полную гомологію, полное тождество. Почти одновременно съ Reinke эта же мысль была высказана и нѣкоторыми другими изслѣдователями (Zukal, Schneider). Наконецъ, въ самое послѣднее время Weismann и особенно академикъ А. С. Фаминцынъ придаютъ этой мысли еще болѣе широкое значеніе, пользуясь ею, какъ фактическимъ доказательствомъ теоріи эволюціи организмовъ.

---

[1]) См. «Jahrbüch. f. wissensch. Botanik». Band 26. 28. 29. Leipzig. 1894—1896.

Такъ А. С. Фаминцынъ въ своей послѣдней работѣ [1]), объясняя происхожденіе болѣе сложныхъ формъ изъ простыхъ взаимодѣйствіемъ уже сложившихся, свободно жившихъ организмовъ, тѣсно симбіотирующихъ другъ съ другомъ, указываетъ на то, что до сихъ поръ ученіе объ эволюціи не имѣло за собой реальной фактической подкладки, являясь «ничѣмъ инымъ, какъ превосходной рабочей гипотезой». Въ приводимыхъ имъ примѣрахъ различныхъ случаевъ симбіоза, главнымъ образомъ въ лишайникахъ, по его мнѣнію, можно уже непосредственными наблюденіями въ природѣ констатировать образованіе болѣе сложной формы изъ болѣе простой, въ чемъ онъ и видитъ (по отношенію къ лишайникамъ) «первое неопровержимое фактическое доказательство теоріи эволюціи организмовъ» (l. c., стр. 11). Въ этомъ отношеніи авторитетнымъ союзникомъ А. С. Фаминцына, по его словамъ, является также и Weismann, который въ своей большой работѣ [2]) утверждаетъ, что «теорія эволюціи въ настоящее время не есть только гипотеза, и что ея правильность въ общемъ не подвергается болѣе сомнѣнію со стороны тѣхъ, кто знакомъ съ имѣющимися фактами». Факты же эти представляютъ явленія симбіоза и преимущественно симбіозъ лишайниковъ, въ которыхъ «различныя формы (Arten), соединяясь, образуютъ новый физіологическій комплексъ (physiologisches Ganzes), новую жизненную единицу (Lebenseinheit), индивидуумъ высшаго порядка» (цитир. по Фаминцыну l. c., стр. 7).

Для меня лично такого рода утвержденія представляются мало обоснованными. Дѣло въ томъ, что всякое проявленіе паразитизма (т. е. симбіоза въ болѣе широкомъ смыслѣ слова) есть уже въ сущности синтезъ органическихъ формъ, гдѣ паразитъ и хозяинъ, тѣсно связанные другъ съ другомъ, образуютъ въ общей сложности біологическое цѣлое, т. е. біологическую единицу, подчиняющуюся извѣстнымъ законамъ въ своемъ развитіи. Нѣкоторыя проявленія этихъ законовъ могутъ

[1]) «О роли симбіоза въ эволюціи организмовъ». Труды Ботанической лабораторіи Императорской Академіи Наукъ. № 9. (Записки Императ. Академіи Наукъ. VIII сер.; XX томъ; № 3. СПБ. 1907).

[2]) «Verträge über Descendenztheorie». 1904.

быть общими и для индивидуальнаго организма, и для симбіоза, вслѣдствіе чего можно проводить извѣстныя аналогіи между этими явленіями. Какъ извѣстно, въ соціологіи было сдѣлано не мало попытокъ въ такомъ родѣ (сравненіе индивидуальнаго организма съ обществомъ въ смыслѣ соціальнаго организма). Но вѣдь «comparaison n'est pas raison». И если нѣкоторые соціологи, въ родѣ Вормса, и утрировали идею Конта и Спенсера до крайнихъ предѣловъ, то ужъ навѣрное ни одинъ естественникъ не станетъ утверждать, что, напр., спорынья и злакъ или трихина и человѣкъ составляютъ одно цѣлое въ смыслѣ индивидуальнаго организма.

Слѣдовательно, весь вопросъ сводится въ сущности къ тому, дѣйствительно-ли симбіозъ лишайника представляетъ такой синтезъ органическихъ формъ, который, какъ это утверждаютъ J. Reinke и А. С. Фаминцынъ, не имѣетъ ничего общаго съ типичнымъ проявленіемъ паразитическаго симбіоза, или же существуютъ основанія, позволяющія намъ провести аналогію или даже гомологію между этими явленіями?

Цѣль настоящей замѣтки показать, что между этими явленіями можно найти цѣлый рядъ аналогій и что, вообще, между ними не существуетъ принципіальнаго различія. Понятно, что точка зрѣнія J. Reinke и А. С. Фаминцына, основанная на другомъ рядѣ аналогій, а не на фактическихъ данныхъ, уже тѣмъ самымъ ни въ какомъ случаѣ не можетъ являться фактическимъ доказательствомъ теоріи эволюціи организмовъ.

Замѣчу, что моя теорія «эндосапрофитизма», представляющая дальнѣйшее развитіе взглядовъ Schwendener'а, является уже фактическимъ доказательствомъ гомологіи, т. е. полнаго тождества между лишайниковымъ симбіозомъ и паразитизмомъ. Интересующихся отсылаю къ своимъ работамъ по этому вопросу [1]).

---

[1]) См. мои статьи: «Къ вопросу объ эндосапрофитизмѣ у лишайниковъ» (Извѣст. Императ. СПБ. Ботанич. Сада. Т. II, вып. 3, стр. 65, 1902); «Новыя наблюденія надъ явленіями эндосапрофитизма у лишайниковъ» (Ibid., Т. IV, вып. 2, стр. 25, 1904); «Симбіозъ, какъ идея подвижного равновѣсія сожительствующихъ организмовъ» (Ibid., Т. VI, вып. I, стр. 1, 1906).

Блестящая теорія Schwendener'а, доказавшаго дуализмъ лишайниковъ, казалось, навсегда и безповоротно должна была бы включить лишайники въ классъ грибовъ. Но съ тѣхъ поръ прошло уже болѣе 30 лѣтъ, а вопросъ о самостоятельности лишайниковъ, какъ независимыхъ организмовъ, отличныхъ отъ грибовъ и водорослей, въ той или иной формѣ все еще продолжаетъ выступать на сцену. Причина этого страннаго на первый взглядъ явленія кроется, быть можетъ, въ старыхъ традиціяхъ, съ которыми, вообще, нелегко разстаются, отчасти же объясняется господствомъ до самаго послѣдняго времени теорій «мутуалистическаго» симбіоза и «консорція» (ср. прим. I), въ которыхъ выразился, вѣроятно, безсознательный протестъ нѣмецкаго идеализма противъ дарвиновской «борьбы за существованіе».

И дѣйствительно, «мутуалистическій» симбіозъ былъ всегда сильнымъ оружіемъ въ рукахъ противниковъ Дарвина, особенно телеологовъ, однимъ изъ видныхъ представителей которыхъ является J. Reinke съ его доминантами, каузальностью, финальностью [1]) и прочими цѣлесообразными теоріями, имѣющими нѣкоторое сходство съ натурфилософіей начала прошлаго столѣтія.

Въ самомъ дѣлѣ, J. Reinke, выступившій нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ новой для него области, т. е. лихенологіи, въ своихъ «Abhandlungen über die Flechten [2]) проводитъ, повидимому, оригинальную, но въ сущности старую мысль о единствѣ лишайниковаго организма, какъ одного цѣлаго («morphologische Einheitlichkeit» или «mophologische Einheit», l. c. 1894, стр. 531) (ср. прим. II). Ту же мысль одновременно высказывалъ и Zukal, [3]) а также, совершенно независимо отъ нихъ, американскій лихенологъ Schneider [4]).

---

[1]) J. Reinke, «Einleitung in die theoretische Biologie», Berlin. 1901.

[2]) См. «Jahrbüch. f. wissensch. Botanik». Band. 26. 28. 29. Leipzig. 1894—1896.

[3]) Zukal, «Morphologische und biologische Untersuchungen über die Flechten» (Sitzungsber. d. Kaiserl. Akademie d. Wissenschaft. in Wien. Mathemat.-naturwiss. Classe. Band. CIV. Abt. 1; Band CV. 1895—1896).

[4]) Schneider, «A text-book of general lichenology». 1897.

Основная мысль ихъ, по своей сущности, какъ бы является пережиткомъ старины, отголоскомъ давно прошедшихъ 70-ыхъ годовъ, когда швенденеріанцы вели упорную борьбу съ представителями старой школы лихенологовъ, изо всѣхъ силъ отстаивавшихъ независимость лишайниковаго организма (съ точки зрѣнія Wallroth'a). Конечно, противъ фактовъ, выдвигаемыхъ новымъ ученіемъ, кромѣ безполезныхъ сѣтованій, трудно было возразить что-нибудь существенное, а всѣ болѣе или менѣе остроумныя доказательства и наблюденія старой школы одно за другимъ были безусловно разбиты противниками. Пресловутая теорія «микрогонидіевъ» Minks'a [1]), едва-ли не самое обоснованное изъ всѣхъ доказательствъ правильности взглядовъ Wallroth'a, потерпѣла полное фіаско [2]). Старые морфологи-систематики, какъ W. Nylander, Koerber, Müller Argoviensis и др., сошли со сцены непримиримыми противниками Schwendener'a, а новое поколѣніе въ лицѣ E. Wainio, A. Zahlbruckner'a и др. открыто вступило въ ряды швенденеріанцевъ. И вотъ, когда мысль о дуализмѣ лишайниковаго организма успѣла уже пустить глубокіе корни, неожиданно выплываетъ наружу старая идея, облеченная только въ современную форму.

Мы не будемъ здѣсь подробно останавливаться на содержаніи работъ Reinke, Zukal'я и Schneider'a, такъ какъ это завело бы насъ слишкомъ далеко. Достаточно указать на очень обстоятельную критическую работу G. Lindau [3]), въ которой съ большимъ знаніемъ дѣла оспариваются всѣ главнѣйшія положенія Reinke.

Здѣсь же я считаю достаточнымъ привести нѣсколько общихъ соображеній, указывающихъ на полную аналогію лишайниковаго симбіоза съ любымъ паразитическимъ симбіозомъ.

---

[1]) Minks, «Das Microgonidium». 1879.

[2]) Несостоятельность этой теоріи детально была доказана работами Zukal'я, Fünfstück'a и др.

[3]) G. Lindau, „Die Beziehungen der Flechten zu den Pilzen" (Hedwigia, 1895, стр. 197). См. также мои работы, въ которыхъ мимоходомъ критикуются взгляды Reinke и Zukal'я: «Факультативныя лишайники» (Извѣстія Императ. СПБ. Ботанич. Сада, 1901, № 4) и «Къ вопросу о внутреннемъ сапрофитизмѣ лишайниковъ» (Ibid., 1902, № 3).

Напомню, что въ біологіи не рѣдки случаи, когда какихъ-либо паразитовъ принимали за одно цѣлое съ хозяиномъ, считая ихъ тѣми или другими органами самого животнаго или растенія до тѣхъ поръ, пока, наконецъ, болѣе тщательныя морфологическія изслѣдованія не обнаруживали истинной природы такого сожительства. При этомъ всегда оказывалось, что паразитъ настолько приспособился къ условіямъ своего существованія, что уже потерялъ способность къ самостоятельной жизни. Въ лишайникѣ мы буквально видимъ то же самое: такъ какъ здѣсь грибъ, паразитирующій на водоросли, потерялъ уже способность жить самостоятельно, тогда какъ водоросль, аналогично хозяину, можетъ существовать и въ свободномъ состояніи. Если даже признать незыблемымъ фактомъ гипотезу «мутуалистическаго» обмѣна веществъ между компонентами, то даже и въ такомъ случаѣ мы въ сущности не имѣемъ никакихъ реальныхъ основаній видѣть въ лишайникѣ совершенно самостоятельный организмъ, отличающійся отъ компонентовъ, его составляющихъ, такъ какъ подобная постановка вопроса ведетъ къ логическому абсурду въ систематическомъ смыслѣ. Въ самомъ дѣлѣ, представленіе, что два различные вида, грибъ и водоросль, составляютъ въ то же время одинъ организмъ, слѣдовательно, одинъ видъ, настолько поражаетъ всякаго систематика своею очевидною несообразностью (см. прим. III), что мы больше не будемъ останавливаться на этой сторонѣ дѣла.

Я указывалъ уже въ своихъ работахъ [1]), что «мутуализмъ» съ точки зрѣнія процвѣтанія обоихъ компонентовъ лишайника не выдерживаетъ научной критики. Если же при этомъ придерживаться теоріи паразитизма или эндосапрофитизма, то, разумѣется, точка зрѣнія Reinke, Weismann'a, Фаминцына и др. становится уже совершенно недопустимой.

Считаю нелишнимъ сказать еще нѣсколько словъ относительно нѣкоторыхъ особенностей лишайниковаго симбіоза.

---

[1]) А. Елёнкинъ, «Симбіозъ, какъ идея подвижного равновѣсія сожительствующихъ организмовъ» (Извѣст. Императ. СПБ. Ботанич. Сада, 1906. Т. VI, № 1 и Труды Императ. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXVII, вып., 1906 1).

Прежде всего, конечно, здѣсь бросается въ глаза, что объемъ тѣла паразита, т. е. грибная строма, значительно превосходитъ объемъ тѣла хозяина, который притомъ является въ формѣ колоніи, заключенной въ ткань паразита. Само собою разумѣется, что такое своеобразное проявленіе паразитизма все-таки не отличается отъ явленій паразитизма вообще [1]). Другая особенность заключается въ томъ, что паразитъ представляетъ всегда болѣе или менѣе ясно выраженныя явленія регресса или, правильнѣе сказать, упрощенія организаціи, тогда какъ грибной компонентъ лишайника въ листоватыхъ и особенно кустистыхъ формахъ представляетъ какъ бы болѣе сложную организацію сравнительно съ накипными лишайниками, т. е. какъ бы прогрессируетъ въ сложности строенія. Такого взгляда между прочимъ придерживается Reinke (прим. IV), утверждая, что кустистая форма есть выраженіе стремленія лишайниковаго организма; какъ единаго цѣлаго, къ увеличенію ассимиляціонной поверхности. Такое мнѣніе, какъ мною уже раньше было указано [2]), является совершенно произвольной гипотезой, основанной на телеологическомъ принципѣ внутренняго стремленія организма къ самоусовершенствованію. По моимъ фактическимъ наблюденіямъ, всѣ формы лишайниковъ являются лишь выраженіемъ приспособленія грибного компонента къ условіямъ среды, что въ большинствѣ случаевъ совершенно не связано съ дѣятельностью гонидіальной зоны. При этомъ превращеніе одной формы лишайника въ другую, напр., плагіотропной (листоватой) въ ортотропную (кустистую), не сопровождается измѣненіемъ внутренней структуры слоевища и потому такія превращенія безъ осложненія не могутъ считаться прогрессивными (см. прим. V). Единственный случай дѣйствительнаго осложненія внутренней структуры, т. е. образованіе осевого

---

[1]) Очевидно, что въ лишайникѣ мы имѣемъ оригинальный случай паразитизма гриба, какъ одного самостоятельнаго организма, на цѣлой колоніи мелкихъ организмовъ — водорослей, составляющихъ въ своей совокупности хозяина, какъ неопредѣленную морфологическую единицу. Признавши это положеніе, легко объяснить съ точки зрѣнія паразитизма такія своеобразныя явленія, какъ случаи соредіообразованія и гименіальные гонидіи.

[2]) А. Елеевкинъ. «Къ вопросу о внутреннемъ сапрофитизмѣ у лишайниковъ» (Извѣст. Императ. СПБ. Ботанич. Сада. 1902. Т. II, № 3).

пилиндра наблюдается сравнительно рѣдко и совершенно не связано съ дѣятельностью гонидіальной зоны. Притомъ такого рода механическіе элементы наблюдаются также и въ стромѣ нѣкоторыхъ настоящихъ грибовъ и потому не являются специфическимъ осложненіемъ однихъ только лишайниковъ [1]).

Теперь перейдемъ къ разсмотрѣнію тѣхъ основныхъ фактическихъ данныхъ, которыя Фаминцынъ считаетъ доказательствомъ того, что «въ лишайникахъ мы имѣемъ первый, доступный строжайшей провѣркѣ, фактъ построенія сложнаго организма изъ болѣе простыхъ; первое фактическое свидѣтельство возможности непосредственнаго наблюденія синтеза органическихъ формъ» (l. c., стр. 3).

Приведемъ здѣсь эти фактическія данныя:

1) «лишайники построены изъ двухъ организмовъ: а) водоросли и б) гриба, принадлежащихъ къ двумъ различнымъ классамъ простѣйшихъ организмовъ»;

2) «какъ водоросль, такъ и грибъ, входящіе въ составъ лишайника, по выдѣленіи изъ него, могутъ, при благопріятныхъ условіяхъ, расти и размножаться»;

3) «при посредствѣ совмѣстныхъ посѣвовъ споръ гриба и гонидій образуется лишайникъ, который удается довести до плодоношенія и образованія споръ, способныхъ къ прорастанію»;

4) «размноженіе лишайниковъ при посредствѣ соредій свидѣтельствуетъ, что новое поколѣніе съ самаго начала своего образованія является построеннымъ изъ гонидій и грибныхъ гифъ: другими словами, образованный синтезомъ изъ водоросли и гриба лишайникъ даетъ поколѣніе лишайниковъ, уже съ начала обладающее типичнымъ его строеніемъ» (l. c. стр. 3).

Разберемъ критически эти положенія.

---

[1]) Этотъ вопросъ подробно затронутъ въ моей статьѣ, «Орто- и плагіотропный ростъ съ біо-механической точки зрѣнія у лишайниковъ и нѣкоторыхъ другихъ низшихъ споровыхъ» (Ботаническій Журналъ. 1907. № 2). Здѣсь, между прочимъ, мною проводится мысль, что многіе листоватые и кустистые предстанители лишайниковъ представляютъ строму самостоятельно жившихъ грибовъ, приспособившихся впослѣдствіи къ симбіозу съ водорослями, какъ это мы видимъ въ настоящее время на примѣрахъ *Cora*, *Dictyonema*, *Laudatea*.

Первый пунктъ, какъ мы уже выяснили, представляетъ полную аналогію съ любымъ паразитическимъ симбіозомъ.

Второй пунктъ возбуждаетъ нѣкоторое недоразумѣніе, такъ какъ извѣстно, что грибной компонентъ у большинства лишайниковъ является симбіонтомъ облигатнымъ (кромѣ группы базидіолихеновъ), т. е. безъ соотвѣтствующаго типа водорослей въ природныхъ условіяхъ существовать не можетъ [1]). Принимая эту поправку, второй пунктъ представляетъ такую же аналогію, что и первый.

Третій пунктъ также представляетъ полную аналогію въ вышеуказанномъ смыслѣ. Нѣкоторая разница, какъ видимъ, лишь въ томъ, что у гонидіевъ, какъ извѣстно, половое воспроизведеніе, повидимому, подавлено, такъ какъ размножаются они исключительно вегетативнымъ путемъ. Впрочемъ, слѣдуетъ замѣтить, что положеніе это нельзя еще считать разъ навсегда доказаннымъ фактомъ. Очень вѣроятно, что въ извѣстные періоды гонидіи размножаются и зооспорами. Но даже если половое воспроизведеніе здѣсь и дѣйствительно совершенно подавлено, то принципіально это всетаки нисколько не мѣшаетъ вышеуказанной аналогіи, такъ какъ такое несущественное отклоненіе вызывается особыми условіями симбіоза у лишайниковъ, гдѣ хозяинъ со всѣхъ сторонъ обволакивается грибомъ-паразитомъ.

Четвертый пунктъ представляетъ нѣкоторое и, на мой взглядъ, несущественное отклоненіе отъ вышеуказанной аналогіи. Дѣйствительно, образованіе соредій очень распространено среди лишайниковъ и является своеобразнымъ приспособленіемъ къ широкому распространенію ихъ вегетативнымъ путемъ. Но не слѣдуетъ слишкомъ преувеличивать «оригинальности» этого приспособленія, которое всецѣло обусловливается своеобразнымъ положеніемъ хозяина внутри паразита. Разъ только хозяинъ начинаетъ усиленно размножаться вегетативнымъ путемъ внутри слоевища, которое вслѣдствіе этого мѣстами трескается, чѣмъ и обусловливается соредіообразованіе, то естественно, что хозяинъ, выходя наружу, не можетъ вполнѣ

[1]) Только въ искусственныхъ культурахъ грибной компонентъ, какъ извѣстно, можетъ развивать слоевище безъ гонидіевъ.

освободиться отъ нѣкоторой части своего паразита, который плотно его обволакиваетъ.

Это явленіе въ сущности не представляетъ ничего анормальнаго, если только не отклоняться отъ основной точки зрѣнія Schwendener'а и принять во вниманіе, что въ лишайниковомъ симбіозѣ грибъ паразитируетъ на колоніи водорослей, изъ которыхъ одна часть, какъ мною фактически выяснено, погибаетъ, потребляясь въ пищу хозяиномъ, а другая—остается резистентной и вегетируетъ, пополняя постоянную убыль. Съ этой точки зрѣнія соредіообразованіе есть лишь одинъ изъ случаевъ нарушенія подвижного равновѣсія въ симбіозѣ, при которомъ можетъ наступить полная дезорганизація грибного компонента и освобожденіе колоніи водорослей.

Вообще, соредіообразованіе (см. прим. VI) есть лишь частный случай дезорганизаціи или распаденія слоевища лишайниковъ на части, которыя, при благопріятныхъ условіяхъ, опять могутъ разрастаться, а при неблагопріятныхъ—окончательно распадаться. Въ этомъ смыслѣ подобное вегетативное размноженіе лишайниковъ вполнѣ аналогично размноженію какого-либо зеленаго растенія, дающаго новые больные побѣги изъ старыхъ частей, пораженныхъ, напр., какимъ-либо грибомъ. Всегда можно представить себѣ случаи, когда симбіозъ гриба съ зеленымъ растеніемъ является, такъ сказать, непрерывнымъ, переходящимъ изъ поколѣнія въ поколѣніе со старыхъ частей на новые побѣги.

Для дальнѣйшаго подкрѣпленія своей теоріи А. С. Фаминцынъ приводитъ цѣлый рядъ другихъ примѣровъ симбіоза между различными организмами и, главнымъ образомъ, случаи сожительства грибовъ съ зелеными растеніями (эндофитная микориза), которые подводились обыкновенно подъ понятіе о мутуалистическомъ симбіозѣ.

Съ моей точки зрѣнія, всѣ эти явленія представляютъ примѣры неустойчиваго паразитизма и опредѣляются понятіемъ подвижного равновѣсія. Нѣкоторое усложненіе въ этомъ отношеніи представляютъ тѣ случаи, когда симбіонты настолько тѣсно сжились, что не могутъ существовать одинъ безъ другого, т. е. они сдѣлались взаимно облигатными сожителями.

Повидимому, нѣчто подобное мы имѣемъ въ орхидныхъ. Вопросъ относительно облигатности ихъ микорицы вопросъ остается открытымъ. Повидимому, она можетъ существовать въ какой внѣ тканей растенія—хозяина, такъ какъ зараженіе здѣсь не передается сѣменами. Въ такомъ случаѣ орхидное является своеобразнымъ паразитомъ микорицы. Для *Neottia* это до извѣстной степени доказано W. Magnus'омъ [1]), который нашелъ въ тканяхъ этой орхидеи особыя клѣтки, усваивающія грибъ (Verdauungszellen).

Но если даже и представить себѣ такой случай, когда обе сожителя не могутъ уже существовать одинъ безъ другого, то врядъ ли даже и на такой симбіозъ можно смотрѣть, какъ на случай, гомологичный образованію самостоятельнаго организма.

Такимъ образомъ, резюмирую все сказанное, я продолжаю настаивать на томъ, что лишайники слѣдуетъ разсматривать какъ грибы, паразитирующіе (или сапрофитирующіе) на водоросляхъ. Въ этомъ смыслѣ лишайники представляютъ такую же сборную группу, какъ и типично паразитные грибы, которые, однако, нерѣдко выдѣляются особо ради практическихъ соображеній. Въ такомъ же смыслѣ позволительно выдѣлять и лишайники въ особый отдѣлъ грибовъ подъ именемъ *Lichenes*.

Изъ всего сказаннаго слѣдуетъ также, что лишайники ни въ какомъ случаѣ не могутъ служить *фактическимъ* доказательствомъ теоріи эволюціи.

Примѣчанія къ статьѣ «Отношеніе лишайниковъ къ эволюціи организмовъ».

1. Считаю не лишнимъ замѣтить, что А. С. Фаминцынъ въ своей работѣ „О роли симбіоза въ эволюціи организмовъ“ (Записки Имп. Акад. Наукъ, VIII серія, томъ XX, № 3) не различаетъ понятій „мутуалистическій симбіозъ“ (De-Bary) и „консорцій (Reinke): „по Рейнке, говоритъ онъ, лишайники представляютъ консорціумъ, по Де-Бари симбіозъ гриба и водоросли, т. е. то же, что консорціумъ Рейнке“ (стр. 6). Съ точки зрѣнія А. С. Фаминцына такое отождествленіе этихъ понятій нѣсколько странно, такъ какъ представленіе о консорціи именно и является первой попыткой смотрѣть на лишайникъ, какъ на совершенно самостоятельный организмъ, отличающійся и отъ грибовъ, и от

[1]) См. объ этомъ мой рефератъ въ «Извѣст. Императ. Спб. Ботанич. Сада», 1905. Т. V, стр. 29.

водорослей. Reinke чрезвычайно обстоятельно проводилъ этотъ взглядъ еще въ 1894—95 гг. въ своихъ „Abhandlungen über die Flechten" (см. ниже цитаты изъ этой работы), всюду отождествляя понятіе консорціи съ представленіемъ о лишайникѣ, какъ о „morphologische Einheit". Очевидно, что это послѣднее выраженіе совершенно тождественно съ „Lebenseinheit" въ смыслѣ Weismann'a. Такимъ образомъ, именно Reinke, а не Weismann (говорящій о лишайникахъ лишь вскользь), долженъ считаться первымъ союзникомъ А. С. Фаминцына. Мутуалисты же (De-Bary и его послѣдователи) внесли лишь извѣстную частичную поправку въ ученіе Schwendener'a, нисколько не отрицая дуалистическаго характера лишайниковъ, какъ симбіоза гриба съ водорослью. Вообще, можно сказать, что господствующимъ взглядомъ на лишайники до послѣдняго времени являлась именно теорія „мутуализма" въ смыслѣ обмѣна веществъ между компонентами, независимо отъ того, признавалъ ли изслѣдователь лишайники самостоятельнымъ классомъ, или распредѣлялъ ихъ въ различныя группы грибовъ. Насколько мнѣ извѣстно, у Schwendener'a не оказалось послѣдователей теоріи паразитизма въ чистомъ ея видѣ и, повидимому, самъ творецъ дуалистической теоріи молчаливо принялъ поправку De-Bary. Даже Warming, несмотря на свою теорію „илотизма", все-же является мутуалистомъ въ смыслѣ приживеннаго обмѣна веществъ между компонентами лишайника.

II. Въ третьей главѣ „Abhandlungen über die Flechten" Reinke высказываетъ эту мысль чрезвычайно опредѣленно въ слѣдующихъ строкахъ: „in der vorigen und im Eingange dieser Abhandlung habe ich ausgesprochen, dass ich die Flechte für eine besondere, selbständige Klasse des Pflanzenreichs halte. Ich habe namentlich dagegen Widerspruch erhoben, dass sie, wie man oft genug versichert hat, echte Pilze sein sollen. Die Uredineen und die Ustilagineen sind echte Pilze. Niemand aber wird eine *Tilletia* oder eine *Puccinia* mit sammt dem Weizenhalm, auf dem sie wächst, einen Pilz nennen. Der in der Flechte steckende Pilz bildet aber mit der zugehörigen Alge eine morphologische Einheit, das Consortium, und dieses ist sämmtlichen Pilzen gegenüber dadurch charakterisirt, dass seine Körperform der Kohlensäureassimilation angepasst ist und daher nur morphologish vergleichbar wird denjenigen Pflanzen, insbesondere denjenigen Thallophyten, welche Kohlensäure assimiliren, weil bei allen diesen Gewächsen die Gestalt der Function der Assimilation angepasst ist". (Jahrbüch. f. wissensch. Botanik. Bd. 28, 1905, стр. 57). Reinke, повидимому, самъ чувствуетъ слабость своей теоріи, когда указываетъ на невозможность аналогіи между лишайникомъ, какъ морфологическимъ цѣлымъ, и настоящими паразитными грибами, къ числу которыхъ онъ относитъ ржавчинники и головневые. Абсурдность такой аналогіи очевидна сама собою, но это лишній разъ указываетъ на то, что точка зрѣнія Reinke является невѣрной. Напротивъ, приравнивая грибной компонентъ лишайника паразитному грибу, а гониціи—питательному растенію, т. н. хозяину, мы уже съ самаго начала устраняемъ всякія противорѣчія, что служитъ лучшей гарантіей правильности нашей точки зрѣнія.

III. Достаточно указать, напримѣръ, на такой казуистическій случай,

когда два близкихъ или даже морфологически сходныхъ вида отличаются лишь гонидіями, напр., зелеными и синезелеными; такіе случаи нерѣдки, напр., въ родахъ *Sticta*, *Nephroma*, *Peltigera*. Съ точки зрѣнія паразитизма или эндосапрофитизма такіе случаи не могутъ представить ни малѣйшихъ затрудненій, такъ какъ при этомъ принимаются во вниманіе лишь морфологическіе признаки грибного компонента, а не водоросли; измѣненія послѣдней, какъ „субстрата" или „нистрата", сами по себѣ въ лишайниковомъ симбіозѣ никакой роли не играютъ, а если и принимаются во вниманіе, то лишь постольку, поскольку ихъ вліяніе явственно отражается на морфологическихъ или даже отчасти біологическихъ особенностяхъ (напр., соредіообразованіе, изидіообразованіе, различныя химическія реакціи слоевища и пр.) грибного организма. Съ точки зрѣнія Reinke и Фаминцына, подобные случаи представляютъ задачу, которую нельзя удовлетворительно разрѣшить. Аналогичный же случай разбирается въ моей статьѣ, „Новые виды лишайниковъ въ Европейской Россіи" (Ботаническій Журналъ, 1907, № 1, стр. 5—8, относительно новаго вида *Lecania prasinoides*).

IV. „Immer von Neuem wird man durch sie auf das Princip der Anpassung hingeführt, und die aufsteigend sich vervollkommende Reihe von der Kruste zur Laub—und zur Strauchform erklärt sich zwangloser aus einer gesteigerten Anpassung an Raum, Licht und Kohlensäure. Und wenn Steigerung in der Differenzirung und Vervollkommung der Gestalt ein gewisses Maass nicht übersteigt, wenn die Flechten, wie an den Formenkreis, so auch an die Grösse der Florideen gebunden bleiben, so theilen sie eben dies Verhalten mit anderen Pflanzengruppen, auch mit den Moosen. Die Mannigfaltigkeit der Körperformen aber zeigt, dass es zahlreiche Optima der Anpassung giebt, darin erblicke ich ein morphologisches Grundgesetz der Organismen". (Jahrbüch. f. wissensch. Botanik. Band 28, 1895, стр. 68). Ср. также предыдущую цитату изъ той же работы Reinke.

V. Во избѣжаніе недоразумѣній, я долженъ замѣтить, что формы грибного компонента лишайниковаго симбіоза нерѣдко эволюціонируютъ во внѣшнемъ обликѣ въ предѣлахъ, напр., одного какого-либо рода. Такъ, напр., въ родѣ *Placodium* имѣемъ рядъ накипныхъ, листоватыхъ и кустистыхъ видовъ. У многихъ изъ нихъ внѣшній обликъ ихъ тѣла, т. е. форма грибной стромы закрѣпилась уже наслѣдственнымъ путемъ. Поэтому можно сказать, что, напр., *Placodium elegans* эволюціонировалъ изъ *Pl. murorum* или какого-либо накипного вида, причемъ листоватая форма *Pl. elegans* и является характерной именно для этого вида, такъ какъ обратныхъ переходовъ къ накипной формѣ у этого лишайника не замѣчается. Тоже можно сказать о кустистомъ *Pl. subfruticulosum*, для котораго характерна кустистая форма тѣла, именно какъ видовой признакъ, такъ какъ переходовъ къ листоватой или накипной формамъ пока еще здѣсь не констатировано. Однако, все это не даетъ мнѣ ни малѣйшаго права утверждать, что *Pl. elegans* или *Pl. subfruticulosum* стоятъ въ какомъ-либо отношеніи выше какихъ-либо накипныхъ формъ того же рода. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ эти формы являются извѣстными приспособленіями къ внѣшнимъ условіямъ среды безъ какого-либо внутренняго осложненія стромы, ибо во всѣхъ трехъ типахъ (накипномъ, листоватомъ и кустистомъ) мы неизмѣнно встрѣчаемъ одинъ и тотъ же типъ внутренней

структуры слоевища, т. е. болѣе или менѣе ясно выраженную кору, сердцевинный слой, а между ними гонидіальную зону, т. е. хозяина.

Что всѣ эти формы являются приспособленіями къ внѣшней средѣ, хорошо видно изъ того, что многіе лишайники въ предѣлахъ одного и того же вида могутъ измѣнять свой внѣшній обликъ (см. объ этомъ мои статьи: „Матеріалы для лишайниковой флоры Россіи", I. Труды Императ. СПБ. Ботанич. Сада. Т. XIX, вып. 2. 1901; „Лишайниковыя формаціи въ Саянахъ". Труды Императ. СПБ. Общ. Естеств. Т. XXXV. Вып. 1). Слѣдовательно, въ однихъ случаяхъ внѣшняя форма лишайниковъ закрѣплена наслѣдственнымъ путемъ или унаслѣдована отъ предковъ-грибовъ, въ другихъ—она пластична въ предѣлахъ одного и того же вида. Однако, ни для одного случая у насъ не имѣется фактическихъ доказательствъ, что гонидіи принимаютъ прямое участіе въ измѣненіи внѣшняго облика лишайниковъ, т. е. являются непосредственнымъ стимуломъ для увеличенія ассимиляціонной поверхности грибной стромы, какъ это принимаетъ Reinke (см. цитаты выше). Въ самомъ дѣлѣ, мы видимъ, напр., что кустистая форма *Ochrolechia tartarea* f. *thelephoroides* обусловливается главнымъ образомъ разростаніемъ подслоевища, не содержащаго гонидіевъ, а въ родѣ *Stereocaulon*, какъ извѣстно, гонидіи содержатся лишь въ филлокладіяхъ, тогда какъ кустистая грибная строма вовсе не содержитъ водорослей. Такимъ образомъ, по моему мнѣнію, не гонидіи обусловливаютъ строму лишайника, а строма обусловливаетъ расположеніе гонидіевъ. Вообще, необходимо признать, что лишайники въ смыслѣ развитія листоватой и кустистой стромы не представляютъ рѣшительно ничего своеобразнаго сравнительно съ грибами, у которыхъ строма точно также можетъ быть листоватой и кустистой, напр. *Thelephora*, *Xylaria* и пр. Иногда указываетъ на то, что слоевище лишайниковъ лишено мицелія, пронизывающаго субстратъ, что такъ характерно для грибовъ, образующихъ строму. Но не говоря уже о томъ, что у нѣкоторыхъ лишайниковъ (напр., у нѣкоторыхъ видовъ *Aspicilia*) проталлусъ (Flechtenmycel), соотвѣтствующій мицелію настоящихъ грибовъ, сохраняется на всю жизнь, слѣдуетъ принять во вниманіе, что существованіе его для лишайниковой стромы является совершенно излишнимъ, благодаря своеобразному положенію питающаго растенія внутри грибной ткани паразита, вслѣдствіе чего строма совершенно не зависитъ отъ субстрата въ смыслѣ питанія. Съ другой стороны, вмѣсто мицелія лишайниковая строма выработала такія вторичныя образованія, какъ подслоевище (hypothallus) и ризиды, которыя являются прямымъ приспособленіемъ къ окружающей средѣ. Само собой разумѣется, что вліяніе питающаго растенія, т. е. водорослей, на грибную строму можетъ быть не только косвеннымъ, но и прямымъ, обусловливая, напр., богатство пигментами и кислотами. Однако, во всѣхъ этихъ случаяхъ прямое и косвенное вліяніе гонидіевъ на строму гриба вполнѣ аналогично вліянію всякаго другого хозяина на своего паразита.

VI. Мы имѣемъ право проводить аналогію между различными способами размноженія индивидуальнаго организма растеній (напр., отводками, сѣменами, спорами) и размноженіемъ грибного компонента лишайниковъ при помощи соредіевъ, но всегда нужно имѣть въ виду, что лишь

нія эти не гомологичны. Несходство обусловливается тѣмъ, что спора, сѣмя или отводки образуютъ индивидуальный организмъ только при наличности опредѣленныхъ условій, благопріятныхъ для развитія именно даннаго организма. Не то мы видимъ въ сореди, развитіе котораго можетъ идти двумя путями, въ зависимости отъ двоякаго рода условій, во-1) благопріятныхъ для развитія однихъ только водорослей, или же во-2) благопріятныхъ развитію грибного компонента на водоросляхъ. Такимъ образомъ, изъ сореді́евъ могутъ получиться то колоніи водоросли, то лишайники. Вблизи городовъ, гдѣ недостаточная чистота воздуха препятствуетъ образованію лишайниковыхъ формацій, особенно наглядно выступаетъ борьба между компонентами лишайниковаго симбіоза. Здѣсь стволы деревьевъ, заборы, стѣны и пр. обыкновенно густо покрыты колоніями хлорококковъ. Эти колоніи большей частью несовсѣмъ чисты и содержатъ въ большемъ или меньшемъ количествѣ грибныя гифы, которыя мѣстами образуютъ лишайниковыя слоевища, иногда достигающія значительныхъ размѣровъ. Мѣстами эти слоевища вновь дезорганизуются, освобождая гонидіи. Кто имѣлъ случай наблюдать въ природѣ эти постоянныя колебанія подвижного равновѣсія компонентовъ лишайниковаго симбіоза, тотъ, вѣроятно, откажется отъ мысли разсматривать сореді́ообразованіе съ точки зрѣнія цѣлесообразности, а лишайниковый симбіозъ—какъ индивидуальный организмъ.

Нѣкоторое осложненіе въ тканяхъ грибного компонента, при образованіи соралей (Reinke, Darbishire), объясняется тѣмъ, что сорали являются метаморфозированными апотеціями, которые остановились въ своемъ развитіи, вслѣдствіе чего эти мѣста съ разорванной корой являются естественными очагами для выдѣленія сореді́альной массы.

[12 апрѣля.]

Lichens au point de vue de l'évolution des organismes.

A. A. Elenkin.

L'auteur critique l'opinion de I. Reinke et A. S. Famintzin, qui considèrent le lichen comme un organisme unique («morphologische Einheit», «Lebenseinheit»), tout autre que le champignon et l'algue.

L'auteur regarde comme la plus juste l'opinion celle de Schwendener, que le champignon est un parasite de l'algue; ce point de vue, fondé sur des analogies sans contradictions, est prouvé par les observations de l'auteur, exposées dans son article: «Zur Frage der Theorie des Endosaprophytismus bei Flechten» (Bulletins des Naturalistes de Moscou. n°2, 1904).

C'est pourquoi l'auteur considère comme privée de toute base l'opinion émise par Weismann et Famintzin, que le lichen, comme organisme unique, est une preuve réelle de l'evolution des organismes.

О питаніи инфузорій и ихъ способности выбирать пищу.

С. Метальниковъ.

(Предварительное сообщеніе).

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ я опубликовалъ небольшую работу, касающуюся внутриклѣточнаго пищеваренія у инфузорій. Въ этой работѣ я доказалъ, что у *Paramaecium* образуются въ большинствѣ случаевъ двоякаго рода питательныя вакуольки. Однѣ вокуольки имѣютъ вначалѣ (10—15 мин.) кислую реакцію, а затѣмъ реакція рѣзко мѣняется и становится щелочной, каковой она остается до момента выбрасыванія вокуольки изъ тѣла инфузоріи (20 — 30 минутъ). Другія вукуольки (которыхъ бываетъ гораздо меньше, въ нѣкоторыхъ же случаяхъ совсѣмъ не образуется, сохраняютъ щелочную реакцію отъ начала до конца. Мною было высказано предположеніе, что у одноклѣточныхъ животныхъ пищевареніе совершается по типу высшихъ животныхъ, у которыхъ пища переваривается вначалѣ въ кислой средѣ при помощи пепсиновъ, а затѣмъ въ щелочной средѣ при помощи трипсиновъ.

Годъ тому назадъ появилась новая работа, касающаяся питанія у инфузоріи, д-ра Э. Ниренштейна [1]), который производилъ кормленіе инфузоріи различными красящими веществами, причемъ, точно такъ же, какъ и я, наблюдалъ въ питательной вокулькѣ двѣ реакціи: вначалѣ кислую, а затѣмъ щелочную. Кромѣ того, онъ пытался установить, при какой изъ этихъ двухъ реакцій происходитъ перевариваніе, т. е. раствореніе пищевого комочка внутри питательной вакуольки. Изслѣдуя шагъ за шагомъ измѣненіе пищевыхъ частичекъ внутри

---

1) D-r Edmund Nirenstein. Beiträge für Ernährungsphysiologie der Protisten. Zeit. f. allg. Physiol., t. V, 1905.

питательныхъ вокуолекъ, онъ приходитъ къ такому заключенію: при кислой реакціи никакихъ видимыхъ измѣненій не происходитъ, раствореніе начинается только съ наступленіемъ щелочной реакціи. Онъ пишетъ: «Die erste Periode oder die Periode der sauren Reaktion charakterisiert sich durch die Abtötung aufgenommener Organismen, die zweite Periode oder die Periode der alkalischen Reaktion—durch die eigentliche Eiweissverdauung»...

Вполнѣ соглашаясь съ Нирепштейномъ, что при кислой реакціи нельзя замѣтить измѣненія и растворенія пищевого комочка, я не могу согласиться съ его заключеніемъ, что кислая реакція не имѣетъ никакого отношенія къ процессу пищеваренія. Возможно, что при кислой реакціи растворяется только небольшая, мало замѣтная часть пищевого комочка. Возможно даже, что подъ вліяніемъ пищеварительныхъ ферментовъ вначалѣ пищевыя частички могутъ разбухать, какъ это я наблюдалъ при заглатываніи фагоцитами различныхъ бактерій. Во всякомъ случаѣ, вопросъ о значеніи той и другой реакціи въ процессахъ пищеваренія у одноклѣточныхъ организмовъ требуетъ еще дальнѣйшей разработки. Бросается только въ глаза удивительное сходство въ смѣнѣ реакцій въ пищеварительныхъ полостяхъ у одноклѣточныхъ организмовъ и у высшихъ животныхъ, у которыхъ пища вначалѣ обрабатывается въ кислой средѣ, а затѣмъ въ щелочной.

Изучая процессы пищеваренія у инфузоріи, я обратилъ между прочимъ вниманіе на ихъ способность заглатывать различныя пищевыя частички. Какъ извѣстно, это заглатываніе совершается благодаря дѣятельности рѣсничекъ помѣщающихся вокругъ ротового отверстія. Эти рѣснички своимъ движеніемъ образуютъ токъ воды по направленію внутрь ротоваго отверстія и глотки. Вмѣстѣ съ токомъ воды въ глотку попадаютъ различныя твердыя частички, изъ которыхъ и образуются питательныя вокуольки. Эти частички могутъ быть годны для питанія инфузоріи или безусловно не нужны и даже вредны. Стоитъ примѣшать къ той средѣ, въ которой живутъ инфузоріи, какой-нибудь краски, какъ вскорѣ эта краска оказывается внутри питательныхъ вокуолекъ. Негод-

ня для питанія вещества остаются не переваренными внутри вокуолекъ и затѣмъ выбрасываются вонъ. Отсюда естественно заключили, что у инфузорій заглатываніе происходитъ чисто механически, что инфузоріи не способны къ выбору пищи.

Уже при первыхъ опытахъ я обратилъ вниманіе на то, что процессы заглатыванія пищи у инфузорій нельзя объяснять такъ просто. Дальнѣйшія наблюденія еще болѣе убѣдили меня въ этомъ и показали, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ у инфузорій наблюдается настоящая способность къ выбору пищи. Первые опыты, касающіеся этого вопроса, были сдѣланы мною уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ и опубликованы въ Изв. Біол. Лаб. за 1902 г. Въ этомъ году мнѣ вновь представился случай повторить и продолжить эти опыты, и я убѣдился въ ихъ правильности.

Прибавляя какую-нибудь краску, къ той средѣ, въ которой живутъ инфузоріи, я нерѣдко наблюдалъ, что инфузоріи не всегда съ одинаковой охотой поѣдаютъ эту краску. Въ однихъ случаяхъ окрашенныя питательныя вокуольки образуются тотчасъ послѣ прибавленія краски, въ другихъ случаяхъ приходилось ждать довольно продолжительное время прежде чѣмъ инфузорія начнетъ заглатывать краску. Изслѣдуя такую инфузорію подъ микроскопомъ, можно видѣть, какъ она плаваетъ между крупинками краски, и ни одна крупинка не попадаетъ внутрь ротового отверстія и глотки.

Если кормить парамецій какимъ-нибудь однимъ веществомъ, напр., карминомъ, въ теченіе очень долгаго времени, то нерѣдко наблюдается слѣдующій любопытный фактъ. Въ началѣ, въ первые дни кормленія въ каждой инфузоріи образуется отъ 30 до 40 окрашенныхъ вокуолекъ. Затѣмъ, мало-по-малу количество вокуолекъ, содержащихъ карминъ, становится все меньше и меньше. Уже черезъ нѣсколько дней каждая инфузорія содержитъ не болѣе 15—20 вокуолекъ. Черезъ 10—15 дней попадается не мало инфузорій, у которыхъ нѣтъ ни одной окрашенной вакуольки. Черезъ болѣе продолжительные сроки всѣ инфузоріи перестаютъ заглатывать карминъ.

Первая мысль, которая приходитъ въ голову при наблюденіи этого факта, заключается въ томъ, что крупинки краски

осѣли на дно и потому инфузоріи не въ состояніи заглотать ихъ. Но стоитъ взболтать краску, чтобы убѣдиться, что инфузоріи перестали ѣсть краску по какимъ-то другимъ причинамъ.

Еще убѣдительнѣе слѣдующій опытъ.

Если отсадить при помощи капиллярной трубочки нѣсколько инфузорій, переставшихъ ѣсть карминъ, въ другое помѣщеніе (часовое стеклышко или предметное стекло съ выемкой) и прибавить свѣжаго кармина, то можно наблюдать въ теченіе долгаго времени, какъ инфузоріи плаваютъ среди огромнаго количества мелкихъ крупинокъ краски, и ни одна крупинка не попадаетъ въ ротъ и глотку. Если въ то же самое помѣщеніе посадить новую инфузорію, которая никогда не ѣла кармина, то она съ жадностью набрасывается на карминъ и уже черезъ ½—1 часъ образуется большое количество окрашенныхъ вокуолекъ. Итакъ, несомнѣнно, инфузорія по какимъ-то причинамъ отказывается ѣсть карминъ. Несомнѣнно также, что причина эта лежитъ не въ краскѣ, а въ самой инфузоріи, которая, вслѣдствіе долгаго пребыванія въ краскѣ, можетъ быть настолько ослабѣла или какъ-нибудь измѣнилась, что утратила способность заглатывать твердыя частички краски.

Чтобы рѣшить, насколько правильно это предположеніе, я прибавлялъ къ той же самой культурѣ инфузорій, отказывающихся ѣсть карминъ, какой нибудь другой краски, напр. туши. Черезъ нѣкоторый промежутокъ времени я замѣчалъ внутри инфузорій большое количество вокуолекъ, наполненныхъ тушью. Еще лучше дѣлать этотъ опытъ съ изолированными инфузоріями. Для этого я отдѣляю при помощи капиллярной стеклянной трубки нѣсколько инфузорій, отказывающихся ѣсть карминъ, пересаживаю ихъ на предметное стекло въ каплю сѣннаго настоя и прибавляю или туши, или смѣси туши съ карминомъ. Я помѣщаю предметное стекло во влажную камеру, чтобы воспрепятствовать испаренію жидкости, и затѣмъ черезъ опредѣленные промежутки времени изслѣдую инфузорій.

Вскорѣ можно убѣдиться, что инфузоріи, отказывающіяся ѣсть карминъ, заглатываютъ нормальнымъ образомъ крупинки туши. Еще интереснѣе наблюденіе инфузорій, плавающихъ въ

средѣ, въ которой прибавлена смѣсь кармина и туши. Сдѣлать выборъ крупинокъ туши среди массы кармина представляется очень труднымъ. Тѣмъ не менѣе инфузорія это дѣлаетъ, правда не всегда совсѣмъ чисто, но всетаки можно ясно установить, что большинство вакоулекъ состоитъ почти исключительно изъ туши [1].

Такимъ образомъ несомнѣнно, что инфузорія, пробывшая очень долго въ карминѣ, начинаетъ по какимъ-то причинамъ отличать это вещество отъ другихъ красящихъ веществъ и даже способна производить выборъ чего у нея не было раньше. Иначе говоря, инфузоріи пріобрѣли совершенно новое свойство, новую способность. Теперь возникаетъ вопросъ: надолго ли остается эта способность у инфузоріи? Не теряетъ ли она ее со временемъ, если ее вернуть въ обычныя условія существованія, т. е. въ такую среду, которая не содержитъ кармина.

Для рѣшенія этого вопроса я изолировалъ нѣсколько инфузорій, переставшихъ ѣсть карминъ, и помѣстилъ ихъ каждую въ отдѣльности въ чистый, профильтрованный сѣнной настой. Сначала необходимо было установить, не теряетъ ли инфузорія способность отличать карминъ въ теченіе индивидуальной жизни. Для этого нужно было помѣстить инфузорію въ такія условія, при которыхъ она могла бы жить въ теченіе нѣкотораго времени безъ дѣленія. Если держать инфузорій при болѣе низкихъ температурахъ (10—15° Ц.), то онѣ нѣсколько дней не дѣлятся. Каждый день я изслѣдовалъ такихъ не дѣлившихся инфузорій на ихъ способность заглатывать карминъ. За два, три дня (въ рѣдкихъ случаяхъ четыре), въ теченіе которыхъ мнѣ удавалось удержать инфузорію отъ дѣленія, я не могъ замѣтить, чтобы ея отношеніе къ кармину какъ-либо измѣнилось. Каждый день инфузоріи упорно отказываются отъ кармина. Но стоило помѣстить инфузорій въ болѣе теплое мѣсто, гдѣ онѣ быстро размножаются, какъ отношеніе двухъ дочер-

---

[1] Надо сказать, что этотъ опытъ не всегда удается. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ инфузорія, помѣщенная въ смѣсь кармина и туши, отказывается ѣсть и то, и другое.

нихъ организмовъ рѣзко мѣнялось: они тотчасъ же послѣ дѣленія начинали заглатывать карминъ [1]).

Всѣ вышеприведенные опыты производились главнымъ образомъ съ карминомъ, который представляетъ вещество слегка растворимое въ водѣ. Всегда можно было бы предположить дѣйствіе растворенного кармина непосредственно на клѣтку. Кромѣ того, карминъ представляетъ вещество или безразличное, или мало ядовитое для *Paramaecium*. Интересно было испытать, какъ будутъ относиться инфузоріи при продолжительномъ кормленіи какимъ-нибудь однимъ веществомъ, нерастворимомъ въ водѣ или даже безусловно ядовитымъ. Съ этою цѣлью я поставилъ цѣлый рядъ опытовъ кормленія парамецій углемъ, тушью, марганцемъ, солями свинца, ртути, барія, а также различными красками и питательными веществами. Всѣ вещества, которыми я кормилъ инфузорій, можно раздѣлить на 3 категоріи:

1) Вещества питательныя. Эти вещества поѣдаются инфузоріями и перевариваются внутри питательныхъ вокуалекъ.

2) Вещества безразличныя и вещества не особенно ядовитыя. Сюда относятся многія краски, уголь, марганецъ, тушь, нѣкоторыя соли свинца, желѣза и мѣди.

Сначала инфузоріи охотно ѣдятъ эти вещества, но мало по малу у нихъ вырабатывается какое-то отвращеніе по отношенію ко многимъ изъ нихъ. По отношенію къ нѣкоторымъ веществамъ, которыя, повидимому, слѣдуетъ отнести также къ безразличнымъ или даже вреднымъ, такого отвращенія почему-то не вырабатывается. Хотя возможно, что это объясняется неудачной постановкой опыта.

3) Вещества ядовитыя. Сюда слѣдуетъ отнести мышьякъ, соли ртути, барія и нѣкоторыя краски.

Насколько позволяютъ судить мои наблюденія, у инфузорій нѣтъ способности отличать очень ядовитыя вещества. Онѣ съ такой же охотой заглатываютъ вначалѣ все, что попадается имъ въ той жидкой средѣ, въ которой онѣ живутъ.

---

[1]) Этимъ, можетъ быть, объясняется, что опыты съ кормленіемъ и послѣдующимъ за тѣмъ отвращеніемъ къ данной пищѣ удаются скорѣе при болѣе низкихъ температурахъ.

Онѣ поглощаютъ мышьякъ, соли ртути такъ же, какъ и мышьякъ. Но вскорѣ, прежде чѣмъ питательная вакуолька, содержащая ядовитое вещество, успѣетъ пройти обычный путь въ тѣлѣ инфузоріи, животное погибаетъ. Нерѣдко вакуолька сильно увеличивается въ объемѣ, тѣло инфузоріи раздувается и дѣло кончается быстрой смертью.

Всѣ эти опыты далеко еще не закончены и потому я воздерживаюсь пока отъ болѣе широкихъ обобщеній.

[24 апрѣля].

Ueber die Ernahrung der Infusorien und deren Fahigkeit ihre Nahrung zu wählen.

S. Metalnikow.

Vorläufige Mittheilung.

Vor einigen Jahren veröffentlichte ich einen Aufsatz über die intracelluläre Verdauung bei den Infusorien. Bei dieser Gelegenheit wies ich nach, dass bei *Paramaecium* in den meisten Fällen Nahrungsvacuolen von zweierlei Art zur Bildung gelangen. Die einen Vacuolen besitzen anfangs (10—15 Minuten) eine saure Reaction, worauf sich die Reaction plötzlich ändert und alkalisch wird: diese Eigenschaft behält sie sodann bei bis zu dem Moment, wo der Nahrungsballen aus dem Körper des Infusors ausgestossen wird (20—30 Minuten). Die anderen Vacuolen (deren es viel weniger sind und welche in einigen Fällen gar nicht zur Bildung gelangen) behalten von Anfang bis zum Ende eine alkalische Reaction. In der gleichen Arbeit hatte ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die Verdauung bei einzelligen Thieren nach dem bei den höherstehenden Thieren vorhandenen Typus verläuft, bei welchen die Verdauung zuvor in einem sauren und hierauf in einem alkalischen Medium vor sich geht.

Vor etwa einem Jahre erschien eine neue Arbeit von Dr. E. Nirenstein über die Ernährung bei den Infusorien (Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Protisten. Zeitschr. f. allg. Physiol. Bd. V. 1905). Dr. Nirenstein fütterte Infusorien mit verschiedenen färbenden Substanzen, wobei er, ebenso wie auch

ich, in der Nahrungsvacuole zweierlei Reactionen beobachtete, u. zw. anfangs eine saure, späterhin dagegen eine alkalische.

Ausserdem versuchte der genannte Autor festzustellen, bei welcher dieser beiden Reactionen die Verdauung, d. h. die Auflösung des Nahrungsballens innerhalb der Nahrungsvacuole vor sich geht. Indem er die bei den Nahrungspartikelchen innerhalb der Nahrungsvacuolen vor sich gehenden Veränderungen Schritt für Schritt verfolgte, kam Nirenstein zu folgendem Ergebnis: während der sauren Reaction gehen keinerlei sichtbaren Veränderungen vor sich und die Auflösung beginnt erst bei dem Eintritt der alkalischen Reaction. «Die erste Periode», sagt der erwähnte Autor, «oder die Periode der sauren Reaction charakterisiert sich durch die Abtötung aufgenommener Organismen, die zweite Periode oder die Periode der alkalischen Reaction durch die eigentliche Eiweisverdauung».

Indem ich mit Nirenstein vollkommen darin übereinstimme, dass bei der sauren Reaction keine Auflösung des Nahrungsballens zu bemerken ist, kann ich mich jedoch mit seiner Schlussfolgerung nicht einverstanden erklären, wonach die saure Reaction in keinerlei Beziehung zum Verdauungsprozess steht.

Es ist wohl möglich, dass bei der sauren Reaction nur ein geringer, kaum bemerkbarer Theil des Nahrungsballens aufgelöst wird. Ja, es ist sogar möglich, dass die Nahrungspartikelchen unter der Einwirkung der Verdauungsfermente anfangs anschwellen können, wie ich dies bei dem Verschlucken verschiedener Bacterien durch die Phagocyten beobachtet habe. Jedenfalls bedarf die Frage über die Bedeutung dieser oder jener Reaction in den Prozessen der Verdauung bei einzelligen Organismen noch fernerer Ausarbeitung. Auffallend ist nur die merkwürdige Uebereinstimmung in dem Wechsel der Reaction innerhalb der Verdauungshöhlen bei den einzelligen Organismen und den höherstehenden Thieren, bei welchen die Speise zuerst in einem sauren Medium, sodann aber in einem alkalischen verarbeitet wird.

Bei dem Studium der Verdauungsprozesse bei den Infusorien wandte ich meine Aufmerksamkeit unter Anderem auf deren Befähigung verschiedene Nahrungspartikelchen zu verschlucken. Bekanntlich erfolgt dieses Verschlucken durch die Thätigkeit der Wimpern, welche den Zellmund umgeben. Diese Wimpern rufen durch ihre Bewegungen eine Strömung des Wassers in der Richtung der Mundöffnung

und des Schlundes hervor. Zusammen mit dieser Wasserströmung gelangen in den Schlund verschiedene feste Bestandtheilchen, aus welchen denn auch die Nahrungsvacuolen gebildet werden. Diese Partikelchen können entweder tauglich für die Ernährung der Infusorien sein, oder aber absolut unnütz und sogar schädlich. Mischt man irgend einen Farbstoff unter das Medium, in welchem die Infusorien sich befinden, so wird sich bald darauf dieser Farbstoff auch im Inneren der Nahrungsvacuolen zeigen. Die für die Ernährung untauglichen Substanzen verbleiben unverdaut im Inneren der Vacuolen und werden sodann nach aussen ausgestossen. Hieraus scheint naturgemäss hervorzugehen, dass das Verschlucken bei den Infusorien auf rein mechanischem Wege erfolgt und dass die Infusorien nicht dazu befähigt sind, ihre Nahrung zu wählen.

Bereits im Verlauf meiner ersten Versuche überzeugte ich mich davon, dass der Akt des Verschluckens der Nahrung seitens der Infusorien nicht auf so einfache Weise erklärt werden kann. Weitere Untersuchungen bestärkten mich in dieser Ansicht und zeigten, dass bei den Infusorien in gewissen Fällen eine richtige Befähigung zur Auswahl der Nahrung beobachtet wird. Die ersten dahingehenden Versuche waren von mir bereits vor mehreren Jahren angestellt und in den «Bulletins du laboratoire biologique à St.-Pétersbourg, 1902» veröffentlicht worden. Im laufenden Jahre bot sich mir von neuem Gelegenheit diese Versuche zu wiederholen und weiter auszudehnen, wobei ich mich von der Richtigkeit meiner Ansicht überzeugen konnte.

Indem ich dem Medium, in welchem die Infusorien leben, irgend einen Farbstoff zusetzte, beobachtete ich hier und da, dass die Infusorien denselben nicht immer mit gleicher Begierde aufnehmen. In einigen Fällen bilden sich gefärbte Nahrungsvacuolen sofort nach dem Hinzufügen des Farbstoffs, in anderen Fällen vergeht eine ziemlich lange Zeit, bevor die Infusorien beginnen denselben aufzunehmen. Indem man ein solches Infusor unter dem Mikroskop untersucht, kann man sich davon überzeugen, dass dasselbe zwischen den Körnchen des Farbstoff umherschwimmt, ohne dass auch nur ein einziges dieser Körnchen in die Mundöffnung oder in den Schlund gelangt.

Füttert man *Paramaecien* sehr lange Zeit hindurch nur mit einem Farbstoff, z. B. mit Karmin, so kann man häufig nachstehende inte-

ressante Erscheinung beobachten. Anfangs, während der ersten Tage des Fütterns, bilden sich in einem jeden Infusor 30—40 kleine, gefärbte, Karmin enthaltende Vacuolen. Hierauf nimmt die Zahl der Vacuolen immer mehr und mehr ab. Bereits nach wenigen Tagen enthält ein jedes Infusor nicht mehr wie 15—20 Vacuolen, während nach 10—15 Tagen nicht wenige Infusorien angetroffen werden, welche keine einzige gefärbte Vacuole mehr enthalten. Nach einem noch grösseren Zeitraum hören sämmtliche Infusorien auf Karmin zu verschlucken.

Der erste Gedanke, welcher sich bei der Beobachtung dieser Erscheinung aufdrängt, ist der, dass die Farbstoffkörnchen sich auf dem Boden niedergeschlagen haben, und dass die Infusorien infolgedessen nicht mehr im Stande sind dieselben zu verschlucken. Allein man braucht nur die Flüssigkeit umzurühren um sich davon zu überzeugen, dass die Infusorien aus irgend einem anderen Grunde aufgehört haben den Farbstoff aufzunehmen.

Noch überzeugender ist folgender Versuch. Verbringt man einige Infusorien, welche aufgehört haben Karmin zu fressen, vermittelst eines Kapillarrohres in einen anderen Behälter (ein Uhrglaschen oder einen ausgehöhlten Objectträger) und giebt frischen Karmin hinzu, so kann man lange Zeit hindurch beobachten, wie die Infusorien inmitten einer ungeheuren Anzahl von Farbstoffkörnchen herumschwimmen, ohne dass auch nur ein einziges derselben in die Mundöffnung oder in den Schlund gerath. Setzt man in den gleichen Behälter ein neues Infusor, welches noch niemals Karmin gefressen hat, so stürzt sich dasselbe gierig auf diesen Farbstoff und es bildet sich bereits nach einer halben Stunde eine grosse Anzahl gefärbter Vacuolen. Die Infusorien weigern sich demnach zweifellos aus irgend welchen unbekannten Gründen Karmin zu fressen. Ebenso kann es keinem Zweifel unterliegen, dass diese Gründe nicht in dem Farbstoff, sondern in dem Infusor selbst zu suchen sind, welches infolge langen Verweilens in der gefärbten Flüssigkeit vielleicht so sehr geschwächt ist, oder sich in irgend welcher Weise verändert hat, dass es die Fähigkeit eingebüsst hat, die festen Partikelchen des Farbstoffs zu verschlucken.

Um zu entscheiden in wie weit diese meine Voraussetzung richtig ist, fügte ich dieser selben Kultur von Infusorien, welche sich weigerten Karmin zu fressen, einen anderen Farbstoff, z. B. Tusche hinzu.

Nach Verlauf eines gewissen Zeitraums bemerkte ich innerhalb der Infusorien eine grosse Anzahl mit Tusche gefüllter Vacuolen. Noch besser gelingt dieser Versuch mit isolierten Infusorien. Zu diesem Zweck sondere ich mit Hilfe eines Kapillarröhrchens einige Infusorien, welche sich weigern Karmin zu fressen, von den übrigen Thieren ab und verbringe sie auf den Objectträger in einen Tropfen einer Heuinfusion, der ich etwas Tusche oder ein Gemisch von Tusche und Karmin hinzufüge. Den Objectträger stelle ich in die feuchte Kammer um die Verdunstung der Flüssigkeit zu verhindern und untersuche dann die Infusorien nach Ablauf einer gewissen Zeit. Bald kann man sich davon überzeugen, dass die Infusorien, welche sich weigern Karmin zu fressen, Tuschekörnchen in ganz normaler Weise verschlucken.

Noch mehr Interesse bietet die Beobachtung von Infusorien, welche sich in einem Medium befinden, welchem eine Mischung von Karmin und Tusche hinzugefügt worden ist. Die Tuschekörnchen in der Karminmasse herauszusuchen, bietet viele Schwierigkeiten. Nichtsdestoweniger gelingt dies den Infusorien, allerdings nicht immer ganz einwandsfrei, doch lässt sich leicht feststellen, dass die meisten Vacuolen ausschliesslich mit Tusche angefüllt sind [1].

Es stellt sich demnach heraus, dass ein Infusor, welches sehr lange Zeit hindurch in Karmin gelebt hat, aus irgend welchen Gründen anfängt diese Substanz von anderen Farbstoffen zu unterscheiden und sogar dazu befähigt ist eine Auswahl zu treffen, was früher nicht der Fall gewesen ist. Mit anderen Worten, das Infusor hat eine ganz neue Fähigkeit, eine neue Eigenschaft erworben.

Es drängt sich nunmehr die Frage auf, ob diese Fähigkeit bei dem Infusor lange Zeit hindurch erhalten bleibt, oder ob dieselbe mit der Zeit wieder eingebüsst wird, wenn man das Thier in die gewohnten Existenzbedingungen zurückversetzt, d. h. in ein Medium, welches keinen Karmin enthält. Um diese Frage zu entscheiden isolierte ich mehrere Infusorien, welche aufgehört hatten Karmin zu fressen, und setzte ein jedes einzeln in reine filtrierte Heuinfusion. Zuvor musste ich feststellen ob das Infusor die Fähigkeit Karmin zu

[1]) Dieser Versuch gelingt indessen nicht immer: in gewissen Fällen weigern sich die in eine Mischung von Tusche und Karmin verbrachten Infusorien sowohl diese, wie jene Substanz zu fressen.

unterscheiden während seines individuellen Lebens verliert. Zu diesem Zweck musste das Thier in solche Verhaltnisse versetzt werden, unter welchen es einige Zeit lang leben konnte, ohne sich zu theilen. Hält man die Infusorien bei mässig hoher Temperatur (d. h. bei 10—15° C.; die Versuche wurden während der kalten Jahreszeit angestellt), so tritt während mehrerer Tage keine Theilung ein.

Jeden Tag untersuchte ich ein solches ungetheiltes Infusor auf seine Fähigkeit hin Karmin zu verschlucken. Im Verlauf von zwei, drei (in seltenen Fällen auch 4) Tagen, während welcher Zeit es mir gelungen war die Infusorien von einer Theilung abzuhalten, konnte ich nicht bemerken, dass ihr Verhalten zum Karmin irgend welche Abänderungen erfahren hätte. Jeden Tag weigerten sich die Infusorien hartnäckig Karmin zu fressen. Kaum aber hatte sich ein Infusor getheilt, so änderte sich sein Verhalten plötzlich und es begann von neuem Karmin zu fressen. In denjenigen Fällen, wo ich das Infusor in den Thermostat oder an einen warmen Ort (von über 20° C.) verbrachte, trat eine Theilung meistens sehr bald ein und die Tochterinfusorien begannen sofort Karminkörnchen zu verschlucken [1]).

Sammtliche obenangeführten Versuche wurden hauptsächlich mit Karmin ausgeführt, einer Substanz, welche in der die Infusorien enthaltenden Flüssigkeit etwas löslich ist. Man hätte stets eine directe Wirkung des aufgelösten Karmins auf den Infusorienkörper voraussetzen können. Ausserdem ist Karmin eine Substanz, welche für Paramaecien indifferent oder nur wenig schädlich ist.

Es musste sehr interessant sein zu erproben, in welcher Weise sich Infusorien bei sehr lange andauernder Ernährung mit einförmiger Nahrung nicht lösbaren oder unbedingt schädlichen Substanzen gegenüber verhalten würden. Zu diesen Zwecke stellte ich eine ganze Reihe von Versuchen an, wobei ich Infusorien mit Kohle, Tusche, Mangan, Arsenik, Blei, Quecksilber- und Bariumsalzen, ferner mit verschiedenen Farbstoffen fütterte. Alle Substanzen, welche ich zur Fütterung verwendete, lassen sich in drei Kategorien eintheilen:

---

[1]) Durch diesen Umstand lässt sich vielleicht erklären, woher die Fütterungsversuche und das darauf folgende Aufhören des Verschluckens von Nahrung bei niedrigen Temperaturen, wodurch die Fortpflanzung der Infusorien etwas verzögert wird, rascher gelingen.

1) Nützliche, d. h. nahrhafte Substanzen (Eiweiss, Bakterien). Diese Substanzen werden von den Infusorien aufgenommen und in den Nahrungsvacuolen verdaut.

2) Indifferente und wenig schädliche Substanzen. Hierher gehören viele Farbstoffe, Eisensalze, Bleisalze, Tusche, Mangan, Kohle u. dergl. m.

Alle solche Substanzen werden gleich dem Karmin rasch von den Infusorien aufgenommen. Allein späterhin, nach Verlauf eines gewissen Zeitraums, stellt sich bei den Infusorien ein Widerwille in Bezug auf die meisten der oben angeführten Substanzen ein.

3) Giftige Substanzen (Arsenik, Quecksilber, Barium, Nickelsalze und gewisse Farbstoffe).

Dieselben werden ebenfalls von den Infusorien aufgenommen. Es bilden sich Nahrungsvacuolen, allein bevor dieselben den gewohnten Weg durch den Infusorienkörper zurückgelegt haben, geht das Thier zu Grunde.

Alle diese Versuche sind gegenwärtig noch nicht zu Ende geführt, weshalb ich mich einstweilen aller weitgehenderen Verallgemeinerungen und Erklärungen enthalte.

Изслѣдованіе костной ткани въ поляризованномъ свѣтѣ.

В. Милютинъ.

Въ настоящемъ предварительномъ сообщеніи я слѣдующимъ образомъ резюмирую результаты своихъ изслѣдованій:

1. Я впервые попытался примѣнить универсальный методъ проф. Е. С. Федорова для гистологическаго изслѣдованія. Пользуясь имъ, удалось мнѣ подтвердить одноосность костной ткани [1]).

---

[1]) Методъ этотъ, родившійся сравнительно недавно (1889 г.), по изяществу, точности, общности и простотѣ изслѣдованія предлагаетъ такія удобства и преимущества, что всякій, кто освоился съ нимъ, не захочетъ пользоваться другими методами. Изслѣдованіе производится на такъ назыв. Федоровскомъ столикѣ. Этотъ аппаратъ прикрѣпляется двумя винтами къ вращающемуся столику микроскопа. Принципъ Федоровскаго столика состоитъ въ томъ, что препаратъ вращается по тремъ взаимно перпендикулярнымъ осямъ:

1) по оси J (Immobile)—фронтальной оси;

2. Принимая во вниманіе:

1) что явленія сократимости, движенія, роста, образованія формы и т. п., свойственны каждой безъ исключенія клѣткѣ и ткани и что эти явленія не могутъ происходить, не вызывая въ каждой клѣткѣ и ткани напряженій;

2) что наличность въ данной прозрачной средѣ различныхъ по величинѣ и направленію напряженій, есть достаточное условіе для двупреломленія этой среды;

я выставляю слѣдующій тезисъ: двупреломленіе есть общее свойство организованнаго вещества.

Тотъ фактъ, что двупреломленіе недифференцированной плазмы экспериментально не констатировано, получаетъ свое объясненіе изъ анализа формулы $(v_c - v_o)\ d$.

3. Я объяснилъ крестъ погасанія, который по справедливому замѣчанію Лавдовскаго, несмотря на давность открытія, до сихъ поръ еще не получилъ удовлетворительнаго объясненія. Каждую костную пластинку можно разсматривать, какъ геометрическое мѣсто оптически одноосныхъ эллипсоидовъ. Слѣдуетъ отличать два случая погасанія костной пластинки:

1) когда плоскость симметріи оптическаго эллипсоида совпадаетъ съ плоскостью поляризаціи и

2) когда оптическая ось совпадаетъ съ осью микроскопа.

Всякій разъ, какъ кривая направленія костной пластинки является замкнутой, мы получаемъ фигуру погасанія въ видѣ креста.

---

2) по оси H (Hilfsaxe)—сагиттальной оси, и

3) по оси X—вертикальной, совпадающей съ осью микроскопа и вращающей внутренній кругъ Федоровскаго столика.

По лимбамъ можно отсчитывать углы вращенія по каждой оси.

Благодаря такому устройству Федоровскаго столика, мы получаемъ возможность опредѣлить оптическій эллипсоидъ двупреломляющей среды по любому напередъ заданному сѣченію его—эллипсу. При существовавшихъ до сихъ поръ методахъ приходилось или исходить изъ объекта, сѣченіе котораго было заранѣе оріентировано по желанію, или же вовсе отказаться отъ опредѣленія. Вотъ почему, быть можетъ, мы до сихъ поръ не имѣемъ ни одного случая опредѣленія угла между оптическими осями. Небезъинтересно будетъ вспомнить, что V. von Ebner въ 1874 году изобрѣлъ «Objectträger für Drehungen um die Horizontalaxe (по Федоровской терминологіи, оси J).

По моимъ изслѣдованіямъ оказывается, что ширина вѣтвей креста (σ), уголъ между ними (ρ) и относительное измѣненіе вѣтвей креста при вращеніи объекта въ горизонтальной плоскости, зависитъ (= есть функція) отъ средней кривизны кривой (ε) и характера кривой направленія данной костной пластинки.

[29 апрѣля].

Untersuchung des Knochengewebes im polarisierten Lichte.

W. Milutin.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Es wurde von mir der erste Versuch unternommen, die Universalmethode von Prof. E. S. v. Fedorow, welche bisher in der Histologie unberücksichtigt blieb, auch auf biologische Probleme anzuwenden. Diese Methode hat es ermöglicht, die Einaxigkeit des Knochengewebes definitiv festzustellen [1]).

---

[1]) Die Universalmethode, die erst relativ neueren Datums ist (1889), steht an Praecision, Eleganz, Einfachheit und Allgemenheit obenan, und wer sich mit derselben vertraut gemacht, wird sie nicht gerne gegen andere vertauschen. Die mikroskopische Untersuchung geschieht vermittels des s. g. Fedorow'schen Tisches, welcher sich dem drehbaren Objekttisch aufschrauben lässt. Der Fedorow'sche Tisch ermöglicht es, das Objekt um drei sich einander rechtwinklich schneidende Axen zudrehen:

1) Die Axe I (Immobile)—frontale Axe,

2) H (Hilfsaxe)—sagittale Axe,

3) N—verticale, mit derjenigen des Mikroskopes zusammenfallende Axe, um welche auch der innere Kreis des Fedorow'schen Tisches drehbar ist.

An den angebrachten Limben lassen sich die Drehungswinkel jeder Axe ablesen.

Die Einrichtung des skizzirten Apparates ermöglicht es, das optische Ellipsoid eines doppellichtbrechenden Mediums nach einem beliebigen Schnitt desselben—einer Ellipse—zu bestimmen. Die bisher gebräuchlichen Metoden liessen diese Bestimmung, wenn überhaupt, so nur nach einem speciell gewählten und orientirten Schnitte ausführen; in vielen Fällen musste man dagegen auf jede Bestimmung verzichten. Dies mag auch der Grund sein, warum wir bis jetzt keinen einzigen Fall einer Bestimmung des Winkels zwischen optischen Axen besitzen.

2. Zieht man in Erwägung, dass die Erscheinungen von Kontraktilität, Bewegung, Wachstum, Formbildung etc. allen, ohne Ausnahme, Zellen und Geweben eigen sind, und dass diese Lebenserscheinungen ohne das Auftreten von, nach Grösse und Richtung verschiedenen Spannungen undenkbar sind, so lässt sich unter Berücksichtigung des Satzes, dass das Vorhandensein von nach Grösse und Richtung verschiedenen Spannungen in einem gegebenen durchsichtigen Medium eine genügende Bedingung für dessen Doppelbrechung ist, — folgende Thesis aufstellen: die Doppelbrechung ist eine, jeder organisirten Substanz eigene, Eigenschaft.

Die Tatsache, dass die Doppelbrechung des nicht differenzirten Plasmas sich einem experimentellen Nachweise entzieht, wird aus einer Analyse der Formel $(v_e - v_o)\ d$ begreiflich.

3. Ich gebe eine Erklärung für das Extinktionskreuz, welches, wie Lawdowsky treffend hervorgehoben hatte, obwohl schon seit lange bekannt, einer solchen noch ermangelte.

Die Knochenlamellen lassen sich als aus einzelnen optischen einaxigen Ellipsoiden bestehend auffassen. Es ergiebt sich daraus in zwei Fällen eine Verdunkelung des Bildes:

1) Falls die eine der beiden Symmetrieebene des Ellipsoides mit der Polarisationsebene zusammenfällt;

2) bei Zusammentreffen der Ellipsoidaxe mit der Mikroskopaxe.

Liegen im Untersuchungsobjekt, wie z. B. in einem Querschnitt durch Haver'sche Systeme, geschlossene Kurven vor, so folgt aus Puknt 1° eine Verdunklungsfigur in Forme des Kreuzes.

Meine Untersuchungen zeigen, dass die Breite der Kreuzesschenkel (σ) der von denselben eingelegenen Winkel (ρ) und die relativen Aenderungen des Kreuzes bei Drehungen des Objektes in der Horizontalebene — Funktionen der mittleren Krümmungsgrösse (ε) und des Charakters der Krummung der gegebenen Knochenlamelle sind.

Es dürfte von Interesse sein zu erwähnen, dass V. v. Ebner im Jahr 1874 einen „Objektträger für Drehungen um die Horizontalaxe" erfand (Axe J nach Fedorows Nomenclatur).

О возрастѣ известняковъ Крымской Яйлы.

Н. И. Каракашъ.

Всю толщу юрскихъ отложеній, слагающихъ собою Таврическія горы, расчленяли до сравнительно еще недавняго времени, согласно съ первыми изслѣдователями Крыма, Гюо, Дюбоа-де-Монпере и др., на три части: 1) глинистые сланцы и песчаники, составляющіе основаніе этихъ горъ, считали за лейасовыя отложенія, 2) конгломераты, занимающіе среднюю часть склоновъ, относили къ среднему отдѣлу юрской системы и 3) известняки, которыми образована верхняя часть Яйлы,— къ верхнему. Но уже Неймайръ [1]), изучавшій коллекцію головоногихъ, собранныхъ Гоммеръ-де-Геллемъ [2]) въ кобзельскихъ сланцахъ близъ Судака и описанныхъ д'Орбиньи [3]), призналъ въ этихъ головоногихъ батскія и келловейскія формы.

Къ тѣмъ же отложеніямъ доггера оказались впослѣдствіи принадлежащими и сланцы окрестностей Балаклавы [4]), у мыса Фороса [5]) и песчаники въ верховьяхъ р. Качи [6]). Но не вся толща нижнихъ юрскихъ отложеній относится къ доггеру. Часть сланцевъ все же принадлежитъ къ лейассу, причемъ имѣются сланцы средне-лейассоваго возраста, каковы, напр., по изслѣдованіямъ К. К. ф.-Фохта, сланцы близъ Нижняго Кастрополя на южномъ берегу Крыма; въ другихъ мѣстахъ эти сланцы оказались болѣе древними, именно верхне-тріасовыми (напр. окрестност. Симферополя [7]) и близъ мыса Фороса [8]), содержащими характерную для тріаса форму *Pseudomonotis ochotica*.

Что касается возраста известняковъ, относившихся вообще къ верхне-юрскимъ отложеніямъ, то первая попытка къ болѣе

---

[1]) Neumayr. Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst., 1871.
[2]) Hommaire de Hell. Les steppes etc, 1843—45.
[3]) d'Orbigny. Paléont. du voyage de M. H. de Helle, 1845.
[4]) Д. П. Стремоуховъ. Bull. Soc. Nat. de Moscou, 1894—95.
[5]) К. К. фонъ-Фохтъ. Изв. Геол. Ком., т. XIX, 1900.
[6]) Н. И. Каракашъ. Изв. Геол. Ком., т. XXI, 1902.
[7]) К. К. фонъ-Фохтъ. Изв. Геол. Ком., т. XIX, 1900.
[8]) А. А. Борисякъ. Изв. Геол. Ком., т. XXIII, 1904.

точному опредѣленію ихъ возраста была сдѣлана В. Д. Соколовымъ [1]), отнесшимъ известняки окрестностей Судака къ коралловымъ образованіямъ, соотвѣтствующимъ по своему возрасту известнякамъ Наттгейма. Описанная Эйхвальдомъ [2]), а затѣмъ Евгеніей Соломко [3]) коллекція юрскихъ коралловъ, какъ извѣстно, также была собрана въ окрестностяхъ Судака.

Той же мѣстности, наконецъ, были посвящены изслѣдованія К. К. фонъ-Фохта [4]), который въ юрскихъ отложеніяхъ горы Перчемъ различилъ образованія верхне-оксфордскія и келловейскія. Верхне-оксфордскія образованія выражены здѣсь песчаниками, сланцами, пудингами, слоистыми и массивными известняками, содержащими довольно обильную фауну различныхъ полипняковъ, принадлежащихъ большею частью къ видамъ подъяруса «Rauracien», а также нѣсколько другихъ ископаемыхъ (*Cidaris florigemma* и др.), пользующихся широкимъ вертикальнымъ распространеніемъ. Такъ какъ слои Перчема являются древнѣе зоны съ *Am. tenuilobatus* и новѣе зоны съ *Am. cordatus*, то К. К. фонъ-Фохтъ считаетъ ихъ верхне-оксфордскими. Къ оксфордскимъ же образованіямъ относитъ ф. Фохтъ конгломераты и известняки мыса Кінкъ-Атлама, а сланцевыя глины — къ образованіямъ келловейскимъ [5]).

Такимъ образомъ до сихъ поръ детальныя изслѣдованія верхне-юрскихъ отложеній Крыма, позволяющія судить о возрастѣ ихъ, сосредоточивались на восточной окраинѣ, тогда какъ остальная обширная часть Яйлы оставалась въ этомъ отношеніи мало изслѣдованной, если не считать изслѣдованій А. А. Борисяка въ Байдарской долинѣ, гдѣ возрастъ мергелистыхъ известняковъ и сланцеватыхъ глинъ опредѣленъ какъ киммериджскій и титонскій [6]).

Въ виду вышеизложеннаго, собранныя мною данныя могутъ представить нѣкоторый интересъ въ качествѣ новаго матеріала

[1]) Матер. для Геол. Россіи, t. XII, 1885.
[2]) Lethaea rossica, t. II, 1865.
[3]) Die Jura—und Kreidekorallen. der Krim, 1887.
[4]) Le jurassique à Soudak, 1897.
[5]) Изв. Геол. Ком., t. XXIII, 1904.
[6]) Ibid. t. XXII, 1903.

для сужденія о возрастѣ верхне-юрскихъ отложеній, слагавшихъ собою западную часть Крымской Яйлы.

Произведенныя мною лѣтомъ 1906 года по порученію Геологическаго Комитета изслѣдованія въ горной части Крыма коснулись между прочимъ и Крымской Яйлы въ предѣлахъ между верховьями р. Алмы и р. Донги (притокъ Качи). Въ эту часть Яйлы входятъ наиболѣе возвышенные пункты ея: Бабуганъ (680 с.), Романъ-Кошъ (723 с.) и Демиръ-Капу (721 с.). Сложенное главнымъ образомъ однообразными, сѣрыми трещиноватыми известняками, ровное плато Яйлы мѣстами сильно размыто, образуя рядъ слѣдующихъ другъ за другомъ уступовъ, съ крутыми юго-восточными и пологими сѣверо-западными склонами. Известняки въ общемъ очень бѣдны окаменѣлостями, которыя встрѣчаются только изрѣдка и плохой сохранности. Но въ одномъ пунктѣ, именно въ сѣдловинѣ съуженной части Яйлы, раздѣляющей здѣсь на выс. 680 с. верховья р. Писары отъ верховьевъ цѣлаго ряда балокъ, спускающихся по южному склону близъ Гурзуфа, приблизительно въ двухъ верстахъ къ западу отъ гурзуфскаго перевала, крутой юго-восточный склонъ одного уступа представилъ слѣдующій разрѣзъ слагающихъ его слоевъ, заключавшихъ притомъ обильную фауну коралловъ:

1) сверху толща (5 саж.) слоевъ трещиноватаго известняка синевато-сѣраго цвѣта, переходящаго книзу въ

2) песчанистый известнякъ (4 саж.);

3) подъ нимъ желтовато-сѣрый слоистый пѣсчаникъ (2 саж.) съ мелкими гастероподами (*Cerithium*);

4) ниже прослой (2 саж.) конгломерата съ крупной галькой плотнаго желѣзистаго известняка;

5) подъ нимъ снова тонкослоистые песчаники (около 2 саж.) съ мелкими гастероподами. Паденіе слоевъ на СЗ 285° подъ угл. 35°.

6) ниже идетъ рядъ слоевъ желтоватаго известняка (около 5 саж.), изобилующаго полипняками;

7) песчано-глинистый сланецъ;

8) прослой (1 арш.) плотнаго сѣраго известняка;

9) наконецъ въ основаніи склона залегаетъ слоистый песчаникъ, образующій и дно этой поперечной долины (сѣдловины); по другую сторону сѣдловины обнажается

10) залегающій ниже конгломератъ, за которымъ слѣдуютъ слои известняка, образующаго собою пологій склонъ сосѣдняго уступа.

Опредѣленіе коралловъ, произведенное подъ моимъ руководствомъ студентомъ Спб. Университета Е. Н. Гамдорвомъ, показало, что они относятся къ слѣдующимъ видамъ:

Diplocoenia caespitosa Et.	V. Pt. [1]).
Stylina Valfinensis Et. var. *taurica*.	V. Pt.
» *Ablensis* Et.	A.
Cryptocoenia limbata Gldf.	R. A.
Cyathophora Thurmanni Koby.	R.
» *Bourgueti* Defr.	R. A.
Convexastrea semiradiata Et.	A.
» *Bernensis* Et.	R. Virg.
Montlivaultia Thurmanni Koby.	R.
» *compressoides* Koby.	R.
» *valfinensis* Et., var. *taurica*.	V.
» cf. *valfinensis* Et.	V.
» *tubicina* Koby.	Pt.
Thecosmilia sp.	
Calamophyllia flabellum Bl., var. *nodosa*.	R.
Favia Michelini E. H.	V.
» *lobata* Koby.	R.
Chorisastrea Thurmanni Koby.	R.
Latimaeandra valfinensis Koby.	V.
Confusastrea rustica Defr.	A.
» cf. *rustica* Defr.	A.
Astrocoenia Bernensis Koby.	R. A.
Leptophyllia Thurmanni Koby.	R.
Thamnastrea Lomontiana Et.	R. A.
Microsolena exigua Koby.	R.
Meandrarea Gresslyi Et.	R.

[1]) V=Corallien de Valfin; R=Rauracien; A=Astartien; Pt.=Ptérocérien

Половина изъ этихъ 26 полипняковъ принадлежитъ къ видамъ, свойственнымъ подъярусу «Rauracien» секванскаго яруса, причемъ четыре вида изъ этихъ послѣднихъ переходятъ и въ подъярусъ «Astartien»; три вида являются характерными для этого послѣдняго яруса и столько-же видовъ относятся къ формамъ, встрѣчающимся даже въ подъярусѣ «Ptérocérien».

Такимъ образомъ, основываясь на этой коралловой фаунѣ, можно полагать, что заключающіе ее слои относятся къ образованіямъ, не древнѣе подъяруса rauracien секванскаго яруса.

Интересно здѣсь привести слѣдующій списокъ нѣсколькихъ полипняковъ, собранныхъ студентомъ Спб. Университета г. Коровинымъ въ окрестностяхъ Судака, близъ Новаго Свѣта, и переданныхъ мнѣ.

Codonosmilia elegans Koby.	Cor. de S. Croix.
Montlivaultia compressoides Koby.	R.
» *truncata* E. H.	R.
» *crassisepta* Fr.	R.
» *ovata* Fr.	R.
» *Thurmanni* Koby.	R.
» *Lotharinga* E. H.	V.
Isastrea Bernensis Et.	A.
» *helianthoides* Gldf.	V.
Astrocoenia Bernensis Koby.	R. A.
Comoseris Eichwaldi Sol.	
Schizosmilia corallina Koby.	R.
Meandrarea sp. indet.	

Какъ видно изъ этого списка, данные виды являются иными, чѣмъ описанные К. К. фонъ-Фохтомъ; нѣкоторые изъ нихъ являются тождественными со встрѣченными на Демиръ-Капу и большинство ихъ, также какъ и тамъ, принадлежитъ къ формамъ характернымъ для того же подъяруса rauracien.

[2 мая].

Sur l'âge des calcaires jurassiques du Yaïla en Crimée.

N. I. Karakasch.

L'auteur donne une liste (p. 194) de polypiers fossiles recueillis pendant une excursion dans les parties le plus élevées de la chaîne Taurique.

Dans un escarpement, qui se trouve sur le Yaïla dans un endroit entre Roman-kosch (1548 m.) et Demir-kapou (1546 m.) à une hauteur d'environ 1460 m., on voit au dessous des calcaires gris une série de couches gréseuses, qui contient de petits gastéropodes dans sa partie supérieure et une grande quantité de polypiers dans sa partie inférieure. L'étude de ces polypiers a montré qu'en majeure partie ils appartiennent à des espèces du Rauracien supérieur.

Il suit (p. 195) une liste de polypiers, recueillis aux environs de Soudak par M. Korowine, étudiant a l'Université, et presentés par lui à l'auteur. Les spécimens de Soudak appartiennent aussi à des especes du même niveau. D'après ces fossiles on peut donc fixer plus precisément l'age des couches jurassiques superieures du Yaïla.

С.-Петербургъ, 28 мая 1907 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія М. Меркушева, Невскій пр., № 8.

Т. XXXVIII. Вып. 1. Vol. XXXVIII. Livr. 1.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 5—6. СЕНТЯБРЬ—ОКТЯБРЬ SEPTEMBRE—OCTOBRE 1907.

Протоколы засѣданій. Засѣданія Отдѣленія Ботаники 26 сентября и 24 октября. — Засѣданія Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи 27 сентября и 25 октября. Сообщенія В. Ф. Држевецкаго и Н. Н. Лебедева.

Статьи и сообщенія. Г. Гаддъ. Замѣтка о гермафродитизмѣ у Strongylocentrotus droebachiensis O. F. Müll (съ 1 таблицей). — Е. К. Суворовъ. Изъ поѣздки въ Астраханскую губ., на сѣверный Каспій и оз. Булакъ. — В. Д. Зеленскій. О такъ наз. „урнахъ" Sipunculidae. Н. Смирновъ. Мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка г. Магнитной въ Шайтанской дачѣ, на Уралѣ (съ 1 таблицей).

Comptes-rendus des séances. Séances de la Section de Botanique du 26 septembre et 24 octobre. — Séances de la Section de Zoologie et Physiologie du 27 septembre et 25 octobre. Communications de Mrs. W. F. Drzewetzky et N. N. Lebedew.

Notes et communications. G. Gadd. Ueber Hermaphroditismus bei Strongylocentrotus droebachiensis O. F. Müll. (mit 1 Tafel). — E. K. Souworow. Rapport sur un voyage à Astrachan et au nord de la mer Caspienne. — W. Selensky. Ueber die sogenannten „Urnen" der Sipunculiden. — N. Smirnow. Magneteisen-Lagerstätte des Berges Magnitnaja in der Schaitanschen Datsche (Ural) (mit 1 Tafel.)

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники

26 сентября.

1. Утвержденъ протоколъ засѣданія 11 апрѣля.

2. Представлены рукописи: 1) П. В. Сюзева „Наблюденія весенней флоры Уссурійскаго края". 2) К. Е. Мурашкинскаго „Растительность низовьевъ рѣки Суры". Рѣшено напечатать въ „Ботаническомъ Журналѣ".

3. Получены для библіотеки Общества отъ А. А. Еленкина его труды: 1) „Новый видъ изъ группы лиственныхъ мховъ въ оранжереяхъ Императорскаго СПБ. Ботаническаго Сада"; 2) журналъ „Болѣзни растеній", томъ 1, № 1—2; 3) „Флора лишайниковъ Средней Россіи", часть 2-ая; 4) гербарій Lichenes florae Rossicae." П.

4. Предсѣдатель, И. П. Бородинъ, сообщилъ о кончинѣ дѣйств. члена Б. Ѳ. Кашменскаго. Память почившаго была почтена вставаніемъ.

5. В. В. Лепешкинъ сообщилъ: „О вліяніи свѣта на тургорное давленіе".

6. И. П. Бородинъ заявилъ, что съ будущей весны прѣсноводная біологическая станція Общества снова начнетъ функціонировать, при томъ на новомъ мѣстѣ, на оз. Селигерѣ. Уже нанято помѣщеніе, въ $^1/_2$ — часѣ ѣзды на пароходѣ отъ г. Осташкова, близъ д. Баранова. Домъ новый, внизу 5 комнатъ, изъ нихъ двѣ рабочія по 4 окна каждая, наверху 2 комнаты.

7. Произведены выборы въ комиссію, завѣдующую дѣлами Бородинской прѣсноводной біологической станціи. Избраны: завѣдующимъ — И. П. Бородинъ, членомъ отъ Отдѣленія — А. Б. Ганике.

8. А. Б. Ганике благодарилъ за оказанное довѣріе. Указавъ на участіе, которое онъ принималъ въ организаціи изслѣдованія Ладожскаго озера на средства Городской думы, А. Б. выразилъ пожеланіе, чтобы гг. Болохонцевъ и Скориковъ сдѣлали сообщеніе въ Отдѣленіи объ этомъ изслѣдованіи.

9. И. П. Бородинъ сообщилъ: „О распредѣленіи устьицъ на листьяхъ Lycopodium annotinum L.“

10. Въ дѣйствительные члены предложенъ: Николай Николаевичъ Ворониxинъ (предложили: А. А. Еленкинъ, А. Ѳ. Флеровъ, В. Л. Комаровъ).

11. В. Л. Комаровъ внесъ слѣдующія два предложенія:

1) Указавъ, что въ Студенческомъ Ботаническомъ Кружкѣ при СПб. Университетѣ 28 сентября И. А. Верентиновъ прочтетъ некрологъ Б. Ѳ. Кашменскаго, В. Л. предлагаетъ напечатать этотъ некрологъ въ „Ботаническомъ Журналѣ“.

2) Въ виду того, что на устройство въ ближайшемъ будущемъ съѣзда естествоиспытателей и врачей въ Одессѣ нѣтъ никакой надежды, В. Л. Комаровъ предлагаетъ Отдѣленію поднять въ Совѣтѣ Общества вопросъ о созывѣ съѣзда въ декабрѣ 1908 г. въ С.-Петербургѣ и проситъ Совѣтъ безотлагательно начать хлопоты объ его разрѣшеніи.

Оба предложенія приняты Отдѣленіемъ.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники

24 октября.

1. Предсѣдатель, И. П. Бородинъ, открывая засѣданіе, указалъ на выходъ изъ печати третьяго тома „Флоры Маньчжуріи“ В. Л. Комарова и поздравилъ автора съ окончаніемъ этого крупнаго труда.

2. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ засѣданія 26 сентября.

3. В. Н. Половцова сдѣлала сообщеніе: „Экспериментальныя изслѣдованія въ области тропизмовъ.

4. А. А. Еленкинъ сообщилъ: „О лишайникахъ экспедиціи барона Толля“.

5. В. А. Траншель сдѣлалъ сообщеніе: „Матеріалы къ познанію біологіи ржавчинныхъ грибовъ“.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи

27 сентября.

Предсѣдательствовалъ Н. М. Книповичъ.

1. Почтена вставаніемъ память недавно скончавшагося дѣйствительнаго члена Общества проф. Н. В. Бобрецкаго.

2. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія (12 апрѣля).

3. В. А. Фаусекъ сдѣлалъ сообщеніе: „О движеніяхъ угрозы у нѣкоторыхъ морскихъ животныхъ“.

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей препаратовъ, рисунковъ и фотографій.

Докладчикъ просилъ о напечатаніи его сообщенія въ видѣ добавленія къ статьѣ: „Движеніе угрозы у тарантула“, доложенной въ засѣданіи 28 сент. 1906 г. и печатаемой въ Трудахъ Отдѣленія. Отдѣленіе постановило удовлетворить просьбу В. А. Фаусека.

4. В. Д. Зеленскій сдѣлалъ сообщеніе: „О такъ назыв. урнахъ Sipunculidae“. См. стр. 223.

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей микроскопическихъ препаратовъ.

Докладчикъ просилъ о напечатаніи его сообщенія въ „Протоколахъ“, на что послѣдовало согласіе Отдѣленія.

5. Помѣщенное на повѣсткѣ сообщеніе Б. Э. Можейко: „Объ инъецированіи разлагающихся животныхъ“ за позднимъ временемъ не состоялось. Б. Э. Можейко обратился къ Отдѣленію съ благодарностью за лѣтнюю командировку въ Крымъ и сообщилъ, что во время нея онъ работалъ, между прочимъ, надъ инъекціей венозной системы у крабовъ.

6. Секретарь Отдѣленія сообщилъ, что В. М. Шимкевичъ изъявилъ согласіе составить біографію Н. П. Вагнера для „Протоколовъ“, о чемъ просило его Отдѣленіе въ засѣданіи 12 апрѣля.

7. Доложено письмо І. А. Порчинскаго съ просьбой напечатать его въ „Протоколахъ“, на что послѣдовало согласіе Отдѣленія:

„Въ сообщеніи „Къ вопросу о размноженіи и развитіи живоходящихъ мухъ“, напечатанномъ въ № 2—3 Протоколовъ Засѣданій за 1907 г., Н. А. Холодковскій заявляетъ, что, вынувъ изъ брюшка самки русскаго свода (*Rhinoestrus purpureus* Br.) „двухлопастное бѣловатое яичко“, я его передалъ ему и просилъ сообщить мнѣ, что это такое. Считаю нужнымъ заявить, что никогда ни о чемъ подобномъ я не спрашивалъ Н. А. Холодковскаго. Занимаясь въ теченіе длиннаго ряда лѣтъ біологіей насѣкомыхъ, въ томъ числѣ и двукрылыми, мнѣ было очень хорошо извѣстно, съ какимъ органомъ я имѣю дѣло у нѣкоторыхъ мухъ, и о немъ я въ разное время много разъ сообщалъ въ своихъ напечатанныхъ изслѣдованіяхъ по размноженію и развитію названныхъ насѣкомыхъ. Я только обратилъ вниманіе Н. А. на интересное устройство этого органа у русскаго овода и очень радъ, что онъ этимъ заинтересовался.

Второе мое замѣчаніе касается названія, которое Н. А. даетъ этому органу, именуя его „яйцепріемникомъ“, какъ будто-бы раньше на русскомъ языкѣ органъ этотъ не былъ еще названъ; между тѣмъ уже съ давнихъ поръ въ моихъ работахъ я назвалъ его и всегда называлъ „маткообразнымъ пріемникомъ“. Вопросъ о русской терминологіи — вопросъ очень важный и этотъ вопросъ до тѣхъ поръ не будетъ разрѣшенъ, пока для номенклатуры не будетъ установлено какого-либо опредѣленнаго порядка и пока одинъ и тотъ же предметъ будетъ обозначаться разными авторами различными наименованіями, сообразно ихъ вкусу, взгляду и проч.

Послѣднее замѣчаніе. Я давно уже совершенно не занимаюсь систематикой двукрылыхъ; наименованіе „диптерологъ“, которымъ меня еще иногда величаютъ, очевидно многихъ вводитъ въ заблужденіе, и этимъ, вѣроятно, объясняется, почему я постоянно получаю просьбы объ опредѣленіи собраній двукрылыхъ, принадлежащихъ разнымъ лицамъ и учрежденіямъ; каждый разъ мнѣ приходится въ этихъ просьбахъ отказывать.

Въ слѣдующихъ работахъ, моихъ или произведенныхъ подъ моимъ руководствомъ (и отчасти по моимъ матеріаламъ), заключаются данныя относительно маткообразнаго пріемника нѣкоторыхъ мухъ:

Порчинскій. О различныхъ формахъ размноженія у мухъ, въ Трудахъ Р. Энт. Общ., т. XIX, 1885. Отд. от., стр. 29.

Порчинскій. Біологія мясныхъ и навозныхъ видовъ мухъ, въ Трудахъ Русск. Энт. Общ., т. XXVI (1891), стр. 51, 56.

Васильевъ. Шелкопряды, сосновый и кедровый. Въ Трудахъ Бюро по Энт., т. V, (1905), № 7, стр. 58; съ рис.

Россиковъ. Озимая совка. Въ Трудахъ Бюро по Энтом., т. VI (1905), № 5, стр. 51; съ рис.

Порчинскій. Русскій оводъ. Въ Трудахъ Бюро по Энтомологіи, т. VI (1907), № 6, стр. 37."

І. Порчинскій.

8. Доложено заявленіе Ю. А. Филиченко о томъ, что онъ не могъ воспользоваться лѣтней командировкой отъ Общества и вернулъ командировочныя деньги казначею Общества.

9. Доложено заявленіе А. В. Немилова о томъ, что онъ пробылъ лѣтомъ на Севастопольской Біологической Станціи всего недѣлю и поэтому не воспользовался командировочной субсидіей отъ Общества.

10. Доложено заявленіе студ. Парановича о томъ, что онъ не могъ воспользоваться безденежной командировкой отъ Общества на Кавказъ.

11. Въ дѣйствит. члены Общества предложенъ Германъ Августовичъ Клюге (предлагаютъ К. М. Дерюгинъ, М. Н. Римскій-Корсаковъ и Н. М. Книповичъ).

12. К. М. Дерюгинъ сообщилъ Отдѣленію, что за непріѣздомъ на Международный Зоологическій Конгрессъ проф. В. Т. Шевякова, онъ, въ качествѣ делегата Общества Естествоиспытателей, доложилъ Конгрессу проектъ правилъ о международной премі и имени А. О. Ковалевскаго при И. С.-Петербургскомъ Обществѣ Естествоиспытателей. Эти правила были приняты Конгрессомъ, и только § 11 было предложено измѣнить въ томъ смыслѣ, что члены отъ Международнаго Зоологическаго Конгресса избираются изъ состава состоящей при Конгрессѣ постоянной международной комиссіи по присужденію премій, а предсѣдатель ея является и предсѣдателемъ комиссіи по присужденію преміи А. О. Ковалевскаго. Въ соотвѣтствіи съ этимъ Отдѣленіе постановило измѣнить § 11 слѣдующимъ образомъ и доложить объ этомъ Общему Собранію Общества:

„Разсмотрѣніе и оцѣнка представленныхъ трудовъ подлежитъ вѣдѣнію особой международной комиссіи изъ 7 лицъ, которая составляется слѣдующимъ образомъ: Общество Естествоиспытателей обращается къ Международному Зоологическому Конгрессу, на которомъ происходитъ объявленіе о предстоящемъ конкурсѣ, съ предложеніемъ поручить постоянной международной комиссіи по

присужденію премій, состоящей при Конгрессѣ, избрать изъ своей среды трехъ членовъ въ международную комиссію по присужденію премія имени А. О. Ковалевскаго. Въ ближайшее за закрытіемъ конкурса засѣданіе Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи избираетъ изъ своей среды трехъ лицъ въ эту комиссію. Седьмымъ членомъ комиссіи и въ тоже время предсѣдателемъ ея является предсѣдатель постоянной комиссіи по присужденію премій при Международныхъ Зоологическихъ Конгрессахъ."

13. С. В. Аверинцевъ обратился къ Отдѣленію съ просьбой о напечатаніи его работы: „Изслѣдованія надъ паразитическими простѣйшими", объемомъ въ 10—12 листовъ, въ Трудахъ Отдѣленія, причемъ заявилъ, что средства на печатаніе таблицъ къ этой работѣ будутъ имъ получены изъ другого источника.

Отдѣленіе постановило удовлетворить просьбу С. В. Аверинцева.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи

25 октября.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія (27 сентября.)

2. Е. К. Суворовъ сдѣлалъ сообщеніе: „Изъ поѣздки въ Астраханскую губ. и на сѣверный Каспій" (предварительное сообщеніе). См. стр. 219.

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей препаратовъ и фотографій.

3. А. Г. Гурвичъ сдѣлалъ сообщеніе: „О разрушеніи и возстановленіи протоплазменной структуры"

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей микроскопическихъ препаратовъ и рисунковъ.

Докладчикъ просилъ о напечатаніи его сообщенія въ Трудахъ Отдѣленія; статья будетъ заключать 2—2½ печ. листа съ рисунками въ текстѣ. Отдѣленіе согласилось на просьбу А. Г. Гурвича.

4. В. Ф. Држевецкій сдѣлалъ сообщеніе „О рѣсничатыхъ грегаринахъ", найденныхъ имъ въ петербургскомъ дождевомъ червѣ, а также въ сѣменникахъ какого-то вида дождевыхъ червей изъ Архангельска.

Докладчикъ наблюдалъ еще и раньше, что среди обычныхъ видовъ *Monocystis* изъ сѣменниковъ *Lumbricus* попадаются иногда экземпляры какой-то грегарины, близкой по своему виду къ *Monocystis agilis*, тѣло которой, однако, покрыто густымъ покровомъ рѣсничатыхъ образованій. Въ 1901 г. Cuénot описалъ вкратцѣ грегарину изъ *Lumbr. herculeus*, тѣло которой было усажено длинными волосками, направленными назадъ. По наблюденіямъ же В. Ф. Држевецкаго у грегарины изъ петербургскаго и архангельскаго видовъ дождевого червя рѣсничатые выросты поверхностнаго слоя эктоплазмы коротки и направлены перпендикулярно къ поверхности тѣла. При жизни эти выросты обнаруживаютъ мерцаніе, какъ при движеніи, такъ и въ періодъ покоя тѣла грегарины. Какъ прижизненная окраска Neutralroth и Bismarkbraun, такъ и окраска Brasil грегаринъ, фиксированныхъ жидкостью Carnoy, обнаруживаетъ въ основаніи рѣсничекъ въ толщѣ гіалоплазматической кутикулы присутствіе довольно крупныхъ компактныхъ „Basalkörperchen". Окрашенныя тіониномъ и желѣзнымъ гематоксилиномъ грегарины, будучи заключены въ глицеринъ или гвоздичное масло, обнаруживаютъ въ серединѣ рѣсничекъ осевую нить, начинающуюся въ непосредственной близи Basalkörperchen и рѣдко заходящую во вторую половину длины рѣснички. Не имѣя возможности, въ виду сравнительной рѣдкости этой формы (40 экземпл. грегарины на 10 дождевыхъ червей), прослѣдить циклъ ея развитія, докладчикъ считаетъ ее грегариной на основаніи общаго habitus ея ядра, очень похожаго на ядро *Monocystis agilis* и *M. porrecta*, и по мѣсту нахожденія. Существованіе же рѣсничекъ сближаетъ ее и съ паразитическими инфузоріями и даетъ право выдѣлить ее въ особый видъ — *Monocystis ciliata*.

У того же вида петербургскаго дождевого червя докладчикъ нашелъ 3 экземпляра грегарины, въ высшей степени похожей на описанную Hesse и докладчикомъ *Stomatophora coronata*, у которой, кромѣ характерныхъ для этого рода перистомы и цитостомы, есть еще рудиментарныя рѣснички въ видѣ бугоркообразныхъ выростовъ гіалоплазмы, прорѣзанной кромѣ того продольными бороздками. Въ отличіе отъ *Stomatophora coronata* изъ африканскаго дождевого червя *Pheretima sp.*, докладчикъ предлагаетъ назвать эту форму *Stomatophora borealis*.

Если присутствіе перистомы, рта, порошицы и выдѣлительной вакуоли у *Stomatophora coronata* дѣлало возможнымъ

предположеніе о родствѣ этой безспорной по всѣмъ остальнымъ признакамъ грегарины съ паразитическими инфузоріями, то нахожденіе рѣсничекъ у *Monocystis ciliata*, бороздокъ и остатковъ рѣсничатаго покрова въ видѣ бугорковъ гіалоплазмы у *Stomatophora borealis* не только подтверждаетъ это предположеніе, но и проливаетъ нѣкоторый свѣтъ на пути морфологическаго трансформизма отъ паразитической инфузоріи къ грегаринѣ. Среди грегаринъ *Monocystidea* изъ *Oligochaeta*, очевидно, являются наиболѣе близкими къ инфузоріямъ, которыя подъ вліяніемъ паразитическаго образа жизни даютъ намъ, въ лицѣ *Opalinopsis* и *Blepharocodon*, типы возможныхъ переходныхъ формъ, по упрощенію организаціи, между *Gregarinaria* (*Monocystidea*) и *Infusoria parasitica*.

5. К. М. Дерюгинъ обратился къ Отдѣленію со слѣдующимъ заявленіемъ:

„Въ лѣтомъ 1905 г. Имп. СПб. Общество Естествоиспытателей, согласно постановленію Общаго Собранія, обращалось въ Распорядительный Комитетъ XII Всероссійскаго Съѣзда Естествоиспытателей и Врачей въ Одессѣ съ запросомъ по поводу созыва XII Съѣзда, который, по постановленію XI Съѣзда, долженъ былъ быть созванъ въ 1904 г. въ Одессѣ и который, какъ извѣстно, не состоялся ни въ 1904 г., ни въ послѣдующіе годы. Въ отвѣтъ на этотъ запросъ Распорядительный Комитетъ сообщилъ, что Съѣздъ не состоялся въ силу отказа Министерства Народнаго Просвѣщенія въ обычной субсидіи. Приемъ Комитетъ обѣщалъ приложить всѣ усилія къ тому, чтобы созвать Съѣздъ въ августѣ 1905 г. Однако, ни въ 1906 г., ни въ текущемъ 1907 г. Съѣздъ не состоялся и врядъ-ли есть надежда, какъ можно судить по положенію дѣлъ въ Новороссійскомъ Университетѣ и вообще въ Одессѣ, на осуществленіе Съѣзда въ этомъ городѣ въ ближайшее время.

Между тѣмъ работы Всероссійскихъ Съѣздовъ Естествоиспытателей и Врачей имѣли всегда крупное научное и культурное значеніе, и откладывать далѣе на неопредѣленное время организацію Съѣзда является весьма нежелательнымъ. Въ виду этого я прошу Отдѣленіе обсудить этотъ вопросъ и войти съ предложеніемъ въ Общее Собраніе снестись снова съ Распорядительнымъ Комитетомъ XII Съѣзда и, въ случаѣ выясненія невозможности для Одесскаго Комитета созвать XII Съѣздъ въ ближайшее время, просить Распорядительный Комитетъ передать дѣло организаціи Съѣзда въ Импер. С.-Петерб. Общ. Естество-

испытателей, которое могло бы войти въ сношеніе съ Петербургскимъ или Московскимъ Университетомъ для созыва XII Съѣзда Естествоиспытателей и Врачей въ самое непродолжительное время въ Петербургѣ или въ Москвѣ".

Отдѣленіе присоединилось къ этому заявленію и постановило передать его въ Общее Собраніе.

6. Доложено письмо Н. А. Холодковскаго, заключающее въ себѣ отвѣтъ на возраженіе І. А. Порчинскаго, напечатанное въ протоколѣ предыдущаго засѣданія, по поводу статьи Н. А. Холодковскаго „Къ вопросу о размноженіи и развитіи живородящихъ мухъ", съ просьбой напечатать это письмо въ Протоколахъ:

„І. А. Порчинскому не понравилось употребленное мною въ началѣ моей статьи выраженіе — „что это такое". Онъ говоритъ, что никогда не спрашивалъ у меня относительно яйцепріемника *Rhinoestrus*, что̀ это такое, а только, обратилъ мое вниманіе на строеніе этого образованія. Я на это возражаю, что употребленное мною выраженіе, если не дословно точно, то по существу совершенно вѣрно, такъ какъ Порчинскій именно просилъ меня выяснить природу этого образованія; обращать же мое вниманіе на строеніе его онъ не могъ, такъ какъ ни онъ, ни я напередъ не знали этого строенія, и выяснилось оно только изъ моихъ изслѣдованій".

7. Доложено слѣдующее заявленіе В. В. Милютина:

„Будучи командированъ въ это лѣто Обществомъ на Мурманскую Біологическую Станцію, я занимался изученіемъ скелетныхъ образованій губокъ въ поляризованномъ свѣтѣ и кромѣ того знакомился съ представителями мѣстной фауны. Занятія мои продолжались 2 мѣсяца.

Считаю своимъ нравственнымъ долгомъ выразить благодарность Обществу, давшему мнѣ средства на эти занятія.

Позволю себѣ также высказать глубокую признательность Завѣдующему Станціей, С. В. Аверинцеву, за его предупредительность къ работающимъ и за крайне заботливое и внимательное отношеніе къ моимъ занятіямъ".

8. Доложенъ отчетъ о лѣтней командировкѣ Н. Н. Лебедева, который постановлено напечатать въ „Протоколахъ" (см. стр. 207).

9. Г. Г. Гаддъ обратился письменно къ Отдѣленію съ просьбой о напечатаніи въ „Протоколахъ" его статьи: „Замѣтка о гермафродитизмѣ у Strongylocentrotus droebachiensis O. F. Müll". (См. стр. 211).

Постановлено напечатать.

10. Въ дѣйствительные члены Общества по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи предложены: Оскаръ Ивановичъ Іонъ, Владиміръ Яковлевичъ Рубашкинъ, приватъ-доцентъ Военно-Медицинской Академіи, (предлагаютъ обоихъ: Ю. И. Бекманъ, Г. Г. Якобсонъ и Н. М. Книповичъ) и Алексѣй Алексѣевичъ Заварзинъ, оставленный при Университетѣ, (предлагаютъ: К. М. Дерюгинъ, Ю. А. Филиченко и М. И. Римскій-Корсаковъ).

10. По предложенію Д. Д. Недашенко, Отдѣленіе установило предѣльный срокъ для доставленія Редактору заявленныхъ для печатанія въ „Трудахъ" Отдѣленія работъ, а именно 6-мѣсячный со времени заявленія; что-же касается уже заявленныхъ ранѣе работъ, то для нихъ устанавливается срокъ въ 6 мѣсяцевъ со времени настоящаго постановленія. По истеченіи этихъ сроковъ авторы утрачиваютъ право на предоставленное имъ въ „Трудахъ" Отдѣленія мѣсто.

ПРИЛОЖЕНІЕ

къ протоколу засѣданія отдѣленія Зоологіи и Физіологіи

25 октября.

Отчетъ о командировкѣ на Астраханскую біологическую станцію.

Н. Н. Лебедевъ.

Лѣтомъ 1907 г. я былъ командированъ С.-Петербургскимъ Обществомъ Естествоиспытателей въ г. Астрахань для гидробіологическихъ изслѣдованій. Опорнымъ пунктомъ при моихъ работахъ являлась „Ихтіологическая лабораторія" Астраханскаго Рыбнаго Управленія. Прежде, чѣмъ приступить къ своему отчету, я остановлюсь на самой лабораторіи. Въ январѣ этого года я сдѣлалъ въ засѣданіи Общества сообщеніе подъ заглавіемъ „Астраханская біологическая станція и ея значеніе". Въ этомъ сообщеніи я описалъ „Ихтіологическую лабораторію" подъ названіемъ, которое, какъ мнѣ казалось, болѣе подходило къ ея дѣятельности. Въ настоящее время, по просьбѣ завѣдующаго лабораторіей, С. А. Митропольскаго, я хочу возстановить оффиціальное названіе Лабораторія и исправить нѣкоторыя неточности, вкравшіяся въ мое

сообщеніе. Относительно вознагражденія работающимъ необходимо упомянуть, что размѣръ его опредѣляется Управленіемъ Каспійско-Волжскими рыбными и тюленьими промыслами. Къ постройкѣ собственнаго судна еще не приступлено вслѣдствіе задержанія проекта въ Главн. Упр. Земледѣлія.

За то пріобрѣтена моторная лодка, хотя и небольшихъ размѣровъ, но въ настоящее время вполнѣ приспособленная даже для далекихъ экскурсій. Что касается до пользованія многочисленными судами Управленія, то оно возможно только попутно при выполненіи этими судами работъ по надзору.

Во избѣжаніе какихъ-либо недоразумѣній съ лицами, которыя прочли мое сообщеніе, считаю необходимымъ привести слова С. А. Митропольскаго относительно задачъ лабораторіи: „ихтіологическая лабораторія Управленія Каспійско-Волжскими рыбными и тюленьими промыслами, имѣя опредѣленныя задачи, обязываться предоставленіемъ всѣхъ удобствъ, желающимъ работать по вопросамъ, не имѣющимъ отношенія къ ея задачамъ, совершенно не можетъ, также не можетъ и претендовать на названіе „біологической станціи“. Тѣмъ не менѣе ихтіологическая лабораторія всегда готова оказывать содѣйствіе всѣмъ изслѣдователямъ въ предѣлахъ возможности, а лица, интересующіяся ея дѣятельностью и задачами, найдутъ всѣ нужныя свѣдѣнія въ отчетѣ, который готовится уже къ печати“.

Несмотря на эту оговорку, я глубоко убѣжденъ, что всякій естествоиспытатель, обратившійся къ лабораторіи за содѣйствіемъ, встрѣтитъ со стороны завѣдующаго, С. А. Митропольскаго, полную готовность сдѣлать все возможное и такой же радушный пріемъ, какъ и всѣ, до сихъ поръ работавшіе въ лабораторіи.

Въ заключеніе приведу небольшую выписку изъ замѣтки И. Д. Кузнецова „Объ Астраханской біологической станціи“, въ „Русскомъ Судоходствѣ“ 1907 г. Цитируя мое сообщеніе, онъ говоритъ слѣдующее: „Необходимо отмѣтить, что въ самое послѣднее время станція уже вошла въ общеніе съ нѣкоторыми изъ научно-промысловыхъ учрежденій столицы. Такъ, въ № 13 „Изв. Главн. Управл. Землеустр. и Земл.“ мы находимъ свѣдѣніе, что 22 марта 1907 г. Главнымъ Управленіемъ Землеустройства и Земледѣлія утверждены слѣдующія положенія объ астраханской станціи:

1) Ихтіологическая лабораторія находится въ вѣдѣніи Управленія Каспійско-Волжскихъ рыбныхъ и тюленьихъ промысловъ.

которое поручаетъ работающимъ въ ней научную разработку вопросовъ, возникающихъ въ практикѣ Управленія и нуждающихся въ научномъ освѣщеніи.

2) Общее направленіе научной дѣятельности лабораторіи и систематическій планъ работъ подлежатъ контролю бюро по промысловой зоологіи и рыбоводству при ученомъ комитетѣ Главнаго Управленія З. и З.

3) При лабораторіи должны состоять постоянные лаборанты — ихтіологъ, химикъ, а впослѣдствіи и бактеріологъ, съ содержаніемъ по 1200 р. въ годъ каждому, при чемъ одному изъ нихъ поручается веденіе хозяйственной части лабораторіи, музея и библіотеки за особое вознагражденіе.

4) Изъ постоянныхъ расходовъ на лабораторію признаются необходимыми: ежегодный расходъ на пополненіе и ремонтъ научнаго инвентаря, на производство лабораторныхъ работъ (реактивы и проч.), на спеціальную библіотеку, на содержаніе служителя, на расходы по движенію и ремонту спеціальнаго судна, на канцелярскіе расходы, на субсидіи временно работающимъ при лабораторіи и на разъѣзды для научныхъ цѣлей".

Перехожу къ отчету о моихъ работахъ во время пребыванія въ Астрахани.

Тотчасъ же по пріѣздѣ 26 апрѣля въ Астрахань я приступилъ къ намѣченнымъ работамъ. Я хотѣлъ по возможности прослѣдить развитіе органической жизни въ главномъ руслѣ Волги и для этого производилъ систематическіе ловы противъ города Астрахани. Такъ какъ на мнѣ, по соглашенію съ завѣдующимъ лабораторіей, лежала разборка привозимыхъ коллекцій, то я мало принималъ участія въ экскурсіяхъ на моторной лодкѣ, но за то имѣлъ возможность просмотрѣть почти всѣ сборы нынѣшняго лѣта. Въ концѣ мая я совершилъ 3-дневную поѣздку въ западную часть дельты въ подстенные ильмени, доступные для паровыхъ судовъ Рыбнаго Управленія лишь во время половодья. Вторую большую поѣздку съ 16—23 іюня я имѣлъ возможность совершить благодаря любезности Е. К. Суворова, пригласившаго меня сопровождать его въ Калмыцкую степь на Сарпинскія озера, за что я пользуюсь случаемъ принести ему здѣсь свою благодарность. По возвращеніи изъ Калмыцкой степи, я, по предложенію С. А. Митропольскаго, взялся за систематическіе планктонные ловы, которые производились, по соглашенію съ Саратовской біологической станціей, вертикально съ глубины 8 и 3 метровъ при дрейфѣ судна. Съ незна-

чительными перерывами я производилъ эти ловы вплоть до самаго моего отъѣзда 8 сентября. Самый большой перерывъ былъ съ 13—20 іюля, когда я вмѣстѣ съ Е. К. Суворовымъ совершалъ морскую поѣздку на пароходѣ Рыбнаго Управленія „Алексѣй Ермоловъ" по сѣверной части Каспійскаго моря. Считаю долгомъ засвидѣтельствовать свою глубокую благодарность командиру парохода М. А. Пигину, гостепріимствомъ котораго я воспользовался затѣмъ вторично во время перехода изъ Астрахани въ Баку, за его постоянную готовность содѣйствовать нашимъ работамъ, въ значительной степени задерживавшимъ ходъ судна. Послѣднюю поѣздку я совершилъ опять на „Алексѣѣ Ермоловѣ", который былъ командированъ 8 сентября въ Баку. Во время этой послѣдней поѣздки я дѣлалъ только температурныя наблюденія, но за то на всемъ протяженіи отъ Астрахани до Баку я измѣрялъ температуру черезъ каждый часъ, а иногда и чаще, и такимъ образомъ получилъ довольно полную картину распредѣленія температуры воды на поверхности Каспія по линіи, соединяющей 12-футовый рейдъ съ Апшеронскимъ проливомъ.

Во время экскурсій и пребыванія въ Астрахани мною собраны многочисленныя коллекціи по зоопланктону, отчасти уже обработанныя. По мѣрѣ обработки результаты ея будутъ помѣщаться въ печати, въ настоящее же время я укажу лишь на нѣсколько болѣе интересныхъ фактовъ.

Въ дополненіе къ списку морскихъ ракообразныхъ, встрѣтившихся въ Волгѣ, помѣщенному въ № 1 Протоколовъ Засѣданій С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1907 г., я могу теперь присоединить еще нѣкоторыхъ представителей *Amphipoda*: *Boekia spinosa* Grimm; *Gmelina costata* Grimm; *Gmelina kusnezowi* (Sowinsky); *Gammarus caspius* Pallas; *Gammarus abbreviatus* Sars; *Gammarus haemobaphes* Eichw.; *Niphargoides carpalentus* Sars; *Corophium chelicorne* Sars; *Corophium monodon* Sars.

Достойно также вниманія нахожденіе въ самосадочномъ соленомъ озерѣ близъ Форта Александровска представителей *Rotatoria* и *Copepoda*.

Списокъ опредѣленныхъ мною видовъ появится въ отчетѣ по лабораторіи Рыбнаго Управленія. Въ заключеніе приношу глубокую благодарность Обществу Естествоиспытателей за командированіе меня въ Астрахань, завѣдующему Ихтіологической лабораторіей, С. А. Митропольскому, за его гостепріимство и помощь во всѣхъ моихъ работахъ, и Управляющему Астраханскимъ Рыб-

нымъ Управленіемъ, В. М. Лазаревскому, за разрѣшеніе работать въ лабораторіи и матеріальную поддержку, безъ которой я не имѣлъ бы возможности заниматься въ лабораторіи.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ.

Замѣтка о гермафродитизмѣ у Strongylocentrotus droebachiensis O. F. Müll.

Г. Гаддъ.

(Съ 1 таблицей.)

Лѣтомъ 1906 г., во время занятій на Мурманской Біологической Станціи мнѣ посчастливилось найти гермафродитнаго *Strongylocentrotus droebachiensis*. Объ этой рѣдкой находкѣ я уже напечаталъ предварительное сообщеніе (Zool. Anz. Bd. XXXI № 29/30, 1907), но долженъ исправить ошибку, сдѣланную въ упомянутомъ сообщеніи: гермафродитизмъ выражается у ежа въ гонадѣ смѣшаннаго типа, а не въ цѣликомъ мужской гонадѣ при остальныхъ женскихъ. Благодаря любезности завѣдующаго станціей, С. В. Аверинцева, приславшаго мнѣ ежа гермафродита, я получилъ возможность болѣе детально разсмотрѣть ежа и несмотря даже на незатѣйливую консервировку (вскрытый ежъ пробылъ въ формалинѣ около полугода), приготовить довольно порядочные разрѣзы, по которымъ удалось изслѣдовать болѣе или менѣе точно отношеніе тѣхъ или другихъ частей гермафродитной гонады. Прежде чѣмъ описывать этотъ гермафродитный экземпляръ, я долженъ сказать, что вообще гермафродитизмъ у морскихъ ежей является какъ исключительно рѣдкая аномалія, и до сихъ поръ былъ извѣстенъ всего лишь одинъ случай, о которомъ упоминаетъ Viguier, однако не описываетъ его и не даетъ никакихъ рисунковъ (L'hermaphroditisme et la parthénogenèse chez les Échinodermes. C. R. de l'Acad. d. Sc. Paris, 1900. T. 131, №1). Viguier говоритъ слѣдующее: „Cuénot a également trouvé une seule fois à Roscoff un *Asterias glacialis* hermaphrodite et capable d'autofécondation. Il considère le fait comme une anomalie. C'est ainsi que l'on doit regarder l'hermaphroditisme du *Sphaerechinus granula-*

vis. Car, sur le très grand nombre d'animaux qui m'ont passé entre les mains, je n'en ai rencontré qu'un seul, mais parfait et capable d'autofécondation". Присоединяясь къ мнѣнію Viguier, что гермафродитизмъ у морскихъ ежей есть явленіе аномальное, ибо и черезъ мои руки прошло не малое количество морскихъ ежей, я, однако, не могу вполнѣ присоединиться къ тому, что въ подобныхъ случаяхъ возможно всегда самооплодотвореніе. Объ этомъ скажу нѣсколько словъ ниже, а теперь перехожу къ описанію моего гермафродитнаго ежа.

Гермафродитизмъ, какъ я уже упомянулъ, выражается въ томъ, что гонада, лежащая въ лѣвомъ интеррадіусѣ тривіума, состоитъ изъ двухъ, по наружному виду рѣзко отличающихся, частей: лежащей ближе къ аникальному полюсу — женской (рис. 1. ♀ *gon*) и ближе къ оральному полюсу — мужской части (рис. 1 ♂ *gon*). При этомъ надо замѣтить, что мужская часть гермафродитной гонады, по своей длинѣ, составляетъ не менѣе $^2/_3$ всего органа. Эта часть гонады, въ сравненіи съ женской частью, сильно вздута, благодаря массѣ уже созрѣвшихъ сперматозоидовъ, наполняющихъ ея фолликулы. Гистологическое строеніе мужской части гонады, повидимому, не отличается отъ таковаго нормальныхъ мужскихъ. На разрѣзахъ черезъ женскую часть гонады прежде всегда бросается въ глаза то обстоятельство, что петли ея почти не содержатъ яицъ, а если и содержатъ, то въ весьма ограниченномъ количествѣ, и притомъ яйца эти не зрѣлы (рис. 2, *ovn*), тогда какъ въ остальныхъ четырехъ женскихъ гонадахъ яйца находятся въ значительномъ количествѣ и большею частью вполнѣ созрѣвшія. Кромѣ того, въ женскихъ петляхъ гермафродитной гонады находятся мѣстами группы сперматозоидовъ (рис. 2, *Spmz*), которые собраны тамъ или въ небольшомъ числѣ, или же представляютъ на разрѣзѣ, такъ сказать, цѣлый потокъ сперматозоидовъ, головки которыхъ большею частью обращены въ одну и ту же сторону. Это послѣднее обстоятельство, указываетъ, повидимому, на то, что сперматозоиды, проходя общій для обѣихъ частей железы протокъ и привлекаемые желткомъ, заползли въ женскую петлю, а не развились тамъ самостоятельно, какъ это видѣлъ Cuénot у одной *Asterias glacialis*. Онъ говоритъ объ этомъ слѣдующее: „A titre

d'anomalie, je rappelerai que j'ai trouvé une seule fois à Roscoff un *Asterias glacialis* L., adulte et femelle, dont les ovaires renfermaient de petites régions mâles, remplies de spermatozoides . . . . l'organe génital était bien hermaphrodite et l'autofécondation vraisemblable. (Notes sur les Echinodermes. III. L'hermaphroditisme protandrique d'*Asterina gibbosa* Penn., et ses variations suivant les localités. Zool. Anz., Bd. XXI, 1898, p. 273—274, примѣч. 2). Возможно, что и у моего ежа въ женской части гермафродитной гонады находятся участки спермообразовательныхъ клѣтокъ, но утверждать это я не могу. Что же касается самооплодотворенія, то у моего ежа оно, повидимому, исключено самой природой: это доказывается тѣмъ, что яйца въ женской части аномальной гонады недоразвиты. Такимъ образомъ эта гонада напоминаетъ, хотя и не вполнѣ, случай протандрическаго гермафродитизма.

Вырѣзавъ изъ гонады небольшой кусокъ изъ участка (рис. 1, *), лежащаго на границѣ мужской и женской части и расположеннаго ближе къ внутренней поверхности известковаго покрова животнаго, и сдѣлавъ черезъ него разрѣзы, я нашелъ, что женскія петли соединяются съ мужскими фолликулами, по меньшей мѣрѣ двумя способами.

Первый способъ состоитъ въ томъ, что какъ женская петля, такъ и мужской фолликулъ покрыты общимъ слоемъ плоскаго эпителія (рис. 3, *ep*). Они отдѣляются другъ отъ друга лишь весьма тонкимъ и прозрачнымъ слоемъ соединительной ткани (*cn*), на которой лежитъ толстый слой сперматогенныхъ клѣтокъ (*Spmg*), а за нимъ вся остальная полость фолликула довольно туго набита сперматозоидами (*Spmz*).

Другой способъ соединенія петель и фолликуловъ состоитъ въ томъ, что эпителій (рис. 4, *ep*) и лежащая подъ нимъ соединительная ткань (*cn*) не вполнѣ облекаютъ фолликулъ, какъ это мы видѣли въ предыдущемъ случаѣ, а теряются на границѣ толстаго слоя соединительной ткани (*cno*), который, спускаясь съ женской петли, обхватываетъ, на подобіе бокала, часть мужского фолликула и отчасти прикрываетъ его эпителій и лежащую подъ нимъ соединительно-тканную оболочку. Сперматогенный слой въ этомъ случаѣ непосредственно переходитъ въ женскую петлю и какъ бы въ нее вклинивается (рис. 4, *). Нужно замѣ-

тинъ, что сперматогенныя клѣтки, красящіяся обыкновенно очень легко и интенсивно, въ этомъ переходномъ районѣ теряютъ эту способность и представляются болѣе блѣдно окрашенными. Вообще клѣтки женскихъ гонадъ, исключая эпителіальныя клѣтки, требуютъ болѣе продолжительной окраски. Можно было бы ожидать, что, благодаря непосредственной связи съ мужскимъ фолликуломъ, въ женской петлѣ (рис. 4, *ov*) встрѣтится наибольшее количество сперматозоидовъ; однако этого на самомъ дѣлѣ нѣтъ, нѣтъ въ этомъ случаѣ и яицъ. Присутствіе сперматозоидовъ и яицъ въ женской петлѣ я обнаружилъ лишь въ части гонады, обращенной къ полости тѣла животнаго (рис. 2).

Можно указать еще на среднюю форму между вторымъ и первымъ способами соединенія фолликуловъ съ женскими петлями. Этотъ третій способъ состоитъ въ томъ, что сперматогенный слой тоже не отдѣленъ отъ женской петли соединительной тканью, а только болѣе рѣзко отъ нея обособленъ. Эпителій непосредственно облекаетъ и ту, и другую часть, и только мѣстами имѣются вставки изъ толстой соединительной ткани (рис. 5, *cno*).

Извѣстно, что гермафродитизмъ, какъ болѣе или менѣе постоянное явленіе, встрѣчается у голотурій, а именно у родовъ *Synapta*, *Anapta*, *Chiridota*, гдѣ онъ постояненъ. У морскихъ звѣздъ гермафродитизмъ, какъ болѣе или менѣе постоянное явленіе, извѣстенъ у *Asterina gibbosa*. Какъ аномалія, гермафродитизмъ извѣстенъ у *Asterias glacialis*, а изъ офіуръ онъ наблюдался лишь у *Amphiura squamata*. У морскихъ ежей гермафродитизмъ представляетъ явленіе совершенно исключительное, и мнѣ кажется, что если можно вообще смотрѣть на гермафродитизмъ, какъ на признакъ болѣе низкаго развитія, то рѣдкость его у морскихъ ежей говоритъ въ пользу болѣе высокой организаціи этого класса въ сравненіи съ остальными иглокожими.

Харьковъ, 13 мая 1907 г. [28 сентября.]

Объясненіе таблицы.

cn — соединительная ткань.
cno — толстый слой соединительной ткани.
cl — стѣнка тѣла.
ep — эпителій.
♀ *gon* — женская часть гонады.
♂ *gon* — мужская часть гонады.
ov — женская петля.
ovm — незрѣлое яйцо.
Spmg — сперматогенныя клѣтки.
Spmz — сперматозоиды.
рис. 1 — схема расположенія частей гермафродитной гонады.
рис. 2 — разрѣзъ черезъ женскую петлю съ яйцомъ и сперматозоидами
рис. 3, 4, 5 — разрѣзы черезъ женскія петли и мужскіе фолликулы.
рис. 6 — фотографическій снимокъ вскрытаго ежа для показанія положенія гермафродитной гонады и отношенія ея частей.

Ueber Hermaphroditismus bei Strongylocentrotus droebachiensis O. F. Müll.

G. Gadd.

(Mit 1 Tafel.)

Eine vorläufige kurze Mitteilung über den von mir gefundenen hermaphroditen *Strongylocentrotus droebachiensis* O. F. Müll habe ich bereits veröffentlicht (Zool. Anz., Bd. XXXI. Nr. 29/30, 1907). Dank der liebenswürdigen Zusendung des Seeigels durch Herrn W. Awerinzew, Leiter der Murmanschen biologischen Station, bin ich jetzt in der Lage dieses Exemplar etwas ausführlicher zu beschreiben. Meiner Ausführung sei vorausgeschickt, dass der Hermaphroditismus bei Seeigeln eine durchaus seltene Erscheinung ist und bisher nur von Viguier allein ein von diesem gefundener hermaphroditer *Sphaerechinus granularis* erwähnt wurde. In seiner Abhandlung „L'hermaphroditisme et la parthénogenèse chez les Échinodermes". (C. R. de l'Acad. d. Sc. Paris, 1900, t. 131. Nr. 1) sagt Viguier: „Cuénot a également trouvé une seule fois à Roscoff un *Asterias glacialis* hermaphrodite et capable d'autofécondation. Il considère le fait comme une anomalie. C'est ainsi que l'on doit regarder l'hermaphroditisme du *Sphaerechinus granularis*. Car, sur le très grand nombre d'animaux qui

m'ont passé entre les mains, je n'en ai rencontré qu'un seul, mais parfait et capable d'autofécondation." Ich muss mich hierin Viguier anschliessen, da auch in meine Hände eine nicht geringe Anzahl *Strong. droebachiensis* gelangt ist und nur ein einziger von ihnen sich hermaphroditisch erwiesen hat.

Jetzt gehe ich zur Beschreibung meines Seeigels über. Der Hermaphroditismus desselben findet darin seinen Ausdruck, dass die im linken Interradius des Triviums gelegene Gonade aus zwei Teilen besteht: einem näher zum apikalen Pole gelegenen — weiblichen (Fig. 1 ♀ *gon*) und einem näher zum oralen Pol gelegenen — männlichen Teil (Fig. 1, ♂ *gon*). Letzterer misst seiner Länge nach mindestens $^{2}/_{3}$ des gesammten Organs und ist im Vergleiche mit dem weiblichen Teile stark angeschwollen, weil er mit vollkommen entwickelten Spermatozoen angefüllt ist. Der histologische Bau desselben unterscheidet sich scheinbar nicht von jenem einer normalen männlichen Gonade. Auf Schnitten durch den weiblichen Teil der Gonade bemerken wir, dass diese zu reifen erst beginnt und nur eine sehr geringe Anzahl von Eiern enthält: alle vorgefundenen Eier erweisen sich auch als unreif (Fig. 2, *ovn*), während die übrigen weiblichen Gonaden dieses Seeigels eine grosse Menge schon völlig gereifter Eier enthalten. Ausserdem bemerken wir in dem weiblichen Schlauche der hermaphroditen Gonade stellweise Gruppen von Spermatozoen (Fig. 2, *Spmz*), welche dort entweder in geringer Anzahl vorzufinden sind oder aber im Schnitte, sozusagen, einen ganzen Strom von Spermatozoen vorstellen, deren Köpfe meistenteils alle nach einer Seite gerichtet sind. Letzterer Umstand spricht augenscheinlich dafür, dass die Spermatozoen den gemeinsamen Kanal der Drüse durchwandern und vom Dotter angelockt, in den weiblichen Schlauch gelangt sind, sich aber nicht in diesem Schlauche entwickelten, wie dieses Cuénot bei einer *Asterias glacialis* bemerkte. Cuénot sagt diesbezüglich folgendes: „A titre d'anomalie, je rappellerai que j'ai trouvé une seule fois à Roscoff, un *Asterias glacialis* L., adulte et femelle, dont les ovaires renfermaient de petites régions mâles, remplies de spermatozoide . . . . l'organe génital était bien hermaphrodite et l'autofécondation vraisemblable. (Notes sur les Echinodermes. III. L'hermaphroditisme protandrique d'*Asterina gibbosa* Penn. et

ses variations suivant les localités. Zool. Anz., Bd. XXI, 1898, p. 273—274). Es könnte sein, dass auch bei meinem Seeigel im weiblichen Teile der Drüse Abschnitte für spermatogene Zellen vorzufinden wären, doch kann ich dieses nicht behaupten. Was aber die Selbstbefruchtung anbetrifft, so ist diese, wie schon erwähnt, durch den Umstand ausgeschlossen, dass die Eier des weiblichen Teils der Gonade nicht genügend entwickelt sind. Auf diese Weise stellt diese Gonade einen, zwar nicht ganz reinen, Fall protandrischen Hermaphroditismus dar.

Nachdem ich einen Teil der Grenzzone zwischen dem männlichen und weiblichen Teile der Gonade, und zwar näher zur Schale gelegenen (Fig. 1, *), herausgeschnitten und ihn in Schnitte zerlegt hatte, fand ich, dass die weiblichen Schläuche mit den männlichen Follikeln wenigstens auf zweifache Weise verbunden sind.

Die erstere besteht darin, dass sowohl der weibliche Schlauch (Fig. 3, *ov*), wie auch der männliche Follikel mit einer gemeinsamen Schicht flachen Epithels bekleidet sind (*ep*). Von einander sind sie durch eine nur sehr dünne Schicht eines Bindegewebes (*cn*) getrennt, welcher eine dicke Schicht spermatogener Zellen (*Spmg*) direkt aufliegt, darauf erst wird der ganze Hohlraum der Follikel mit Spermatozoen (*Spmz*) angefüllt.

Eine andere Verbindungsart weiblicher Schläuche und männlicher Follikeln besteht darin, dass das Bindegewebe (Fig. 4, *cn*) den Follikel nicht ganz umgiebt, wie wir dieses oben gesehen haben (Fig. 3, *cp*), und das Epithel nicht unmittelbar in den weiblichen Schlauch übergeht, sondern beide Gewebe verlierenen sich an einem lockeren Bindegewebe, welches kelchförmig den männlichen Follikel umgiebt (Fig. 4, *cno*): die spermatogene Schicht (*Spmg*) drigt dabei unmittelbar in den weiblichen Schlauch hinein. Die spermatogenen Zellen, welche sonst die Eigenschaft besitzen sich intensiv zu färben, verlieren im Übergangsgebiete (Fig. 4, *) diese Fähigkeit und bleiben weit heller. Überhaupt beanspruchen alle Zellen der weiblichen Gonaden, ausgenommen die Epithelzellen, ein langdauerndes Färben. Man wäre geneigt zu erwarten, dass im eben erst beschriebenen Falle, infolge Vorhandenseins spermatogener Zellen im weiblichen

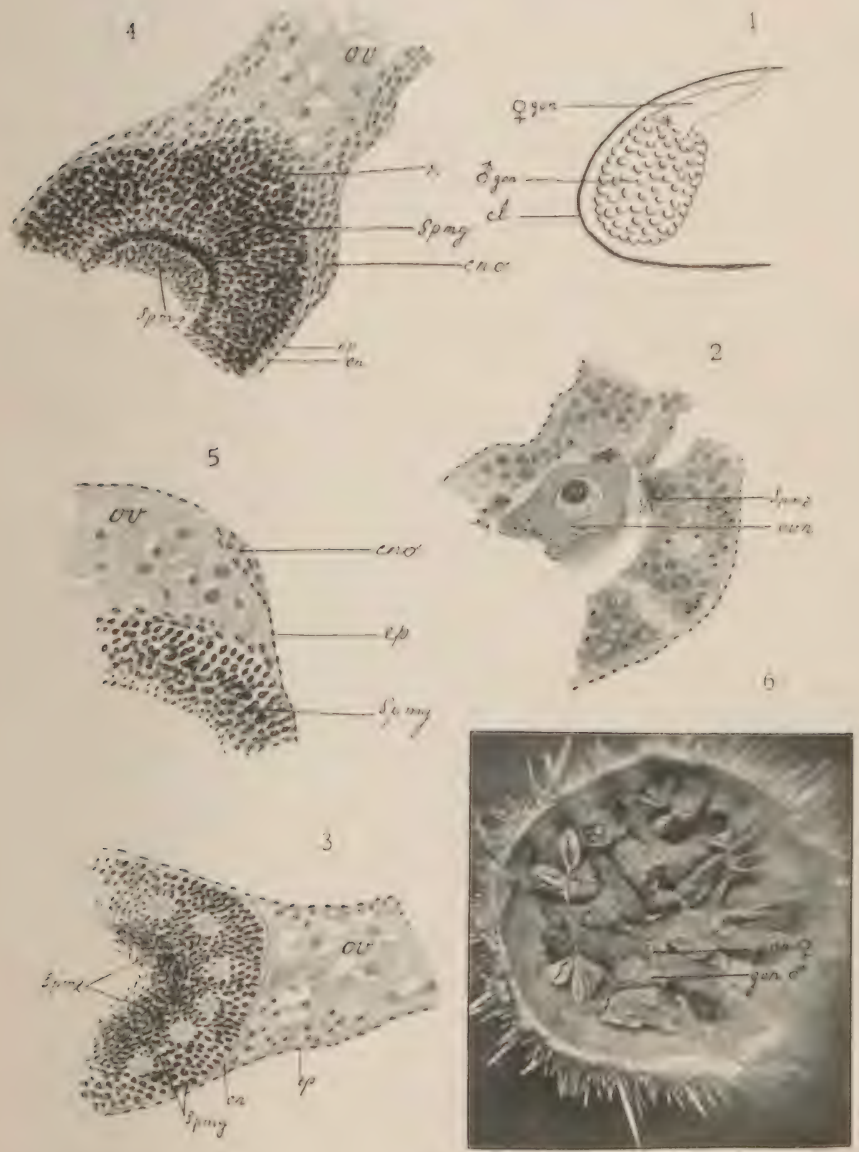
Schlauche, auch eine grosse Anzahl von Spermatozoen dort vorzufinden. Tatsächlich verhält sich das aber nicht so; dort finden wir auch nicht einmal Eier vor. Vorhandensein von Spermatozoen und Eiern im weiblichen Schlauche beobachtete ich nur in den der Leibeshöhle zugewendeten Teilen desselben.

Es giebt noch eine Übergangsform zwischen dem ersten und zweiten Verbindungsmodus der weiblichen Schläuche mit den männlichen Follikeln. Dabei ist die spermatogene Schicht auch durch keine Gewebsschicht vom weiblichen Schlauche getrennt, sondern hat eine scharf ausgedrückte Abgrenzung (Fig. 5, *cno*).

Wie bekannt, repräsentiert der Hermaphroditismus nur bei einigen Holoturien: *Synapta*, *Anapta*, *Chiridota* eine beständige, gleichsam normale Erscheinung. Bei den Seesternen ist der Hermaphroditismus als eine mehr oder weniger beständige Erscheinung nur bei der *Asterina gibbosa* bekannt und als Abnormität bei *Asterias glacialis* und von den Ophiuren bei *Amphiura squamata*. Bei den Seeigeln ist der Hermaphroditismus bisher nur ein einziges Mal von Viguier beobachtet, jedoch nicht beschrieben worden. Sofern man überhaupt geneigt ist den Hermaphroditismus als Kennzeichen niederer Organisationsstufe anzusehen, könnte man, wie mir scheint, die Seltenheit desselben bei den Seeigeln, auf deren höhere Entwicklungsstufe im Vergleiche mit den übrigen Echinodermen zurückführen.

Erklärung der Tafel.

cn — Bindegewebe.
cno — lockeres Bindegewebe.
cl — Schale des Seeigels.
cp — Epithel.
♀ *gon* — weiblicher Teil der Gonade.
♂ *gon* — männlicher Teil der Gonade.
ov — weiblicher Schlauch.
ovn — unreifes Ei.
Spmg — Spermatogene Zellen.
Spmz — Spermatozoen.
Fig. 1 — Schema der Lagerung der Zwitterdrüse.
Fig. 2 — Querschnitt des Ovariums mit Ei und Spermatozoen.
Fig. 3, 4, 5 — Schnitte durch die Zwitterdrüse.
Fig. 6 — Photographie des Geschlechtsapparates eines hermaphroditen *Strong. droebachiensis* in situ.



Г. Гаддъ. О гермафродитизмѣ у Strongylocentrotus.
G. Gadd. Ueber Hermaphroditismus bei Strongylocentrotus.

Изъ поѣздки въ Астраханскую губ., на сѣверный Каспій и озеро Булакъ.

Предварительное сообщеніе.

Е. К. Суворовъ.

Минувшее лѣто (1907 г.) я, по командировкѣ Департаментомъ Земледѣлія, работалъ въ Ихтіологической Лабораторіи при Управленіи Каспійско-Волжскими рыбными и тюленьими промыслами въ Астрахани. Лабораторія эта оборудована весьма недурно и снабжена всѣми наиболѣе необходимыми инструментами и приспособленіями; при ней имѣется библіотека, въ которой насчитывается до 1300 названій. Лабораторія имѣетъ три отдѣленія: ихтіологическое, химическое и бактеріологическое; лучше всего оборудованы два первыхъ отдѣла, хотя и послѣдній снабженъ цѣлымъ рядомъ очень цѣнныхъ инструментовъ. Въ распоряженіи Лабораторіи имѣется небольшая моторная лодка, при помощи которой возможно съ удобствомъ изучать ближайшіе къ Астрахани ерики и ильмени. Болѣе далекія экскурсіи иногда удается дѣлать на паровыхъ барказахъ Рыбнаго Управленія. Экскурсируя такимъ образомъ, удалось въ значительной степени ознакомиться съ фауной дельты Волги. Кромѣ обычныхъ инструментовъ, употребляемыхъ для ловли водныхъ животныхъ, въ Лабораторіи уже два года примѣняется особый тралъ, построенный П. М. Новиковымъ. Послѣднее орудіе представляетъ видоизмѣненіе Остроумовскаго трала, напоминающее нѣсколько тралъ принца Монакскаго: тралъ Новикова касается дна не металлическимъ листомъ, какъ это имѣетъ мѣсто въ инструментѣ Остроумова, а катится на свободно вращающемся тяжеломъ цилиндрическомъ валѣ.

Продолжая изученіе систематики каспійскихъ сельдей, я поставилъ на первый планъ выясненіе отношеній между видами *Clupea (Alosa) Braschnikowi* Bor. и *Clupea (Alosa) Saposchnikowi* Gr. Къ сожалѣнію, время моего пребыванія въ

Астрахани совпало съ пріостановкой промысловой жизни, такъ что я не имѣлъ возможности собственными сборами дополнить свою коллекцію: поэтому я долженъ былъ ограничиться только изученіемъ тѣхъ матеріаловъ, какіе были въ Лабораторіи на лицо. Особенно интересными оказались сборы смотр. Лопатина съ тони Могильной. Ближайшее изслѣдованіе сельдей съ тони Могильной обнаружило, что онѣ, до извѣстной степени, занимаютъ промежуточное положеніе между названными выше видами, хотя ближе всего примыкаютъ къ большеглазой разности *Clupea (Alosa) Braschnikowi* Bor. Короче говоря, наблюденія минувшаго лѣта еще болѣе убѣдили меня въ тожественности бражниковской и сапожниковской сельди. Въ настоящее время для меня представляется почти очевидной необходимость нѣкотораго расширенія стараго діагноза, даннаго д-ромъ Гриммомъ для вида *Cl. Saposchnikowi*, настолько, чтобы онъ могъ охватить также и большеглазую бражниковскую сельдь.

Слѣдующей моей задачей было изученіе сельдяныхъ мальковъ, среди которыхъ мнѣ удалось разобраться безъ особаго труда. Къ сожалѣнію, коллекція мальковъ заключала въ себѣ только три вида: *Alosa caspia, Al. Kessleri* и *Clupea delicatula*. Сравненіе мальковъ между собою позволило сдѣлать нѣкоторые выводы филогенетическаго характера. Упомяну здѣсь только, что слабое развитіе стекловидныхъ вѣкъ и позднее образованіе большихъ пластинчатыхъ чешуй на хвостѣ заставляетъ заключить о болѣе позднемъ происхожденіи рода *Alosa* сравнительно съ р. *Clupea*.

Экскурсируя въ различныхъ направленіяхъ по губерніи, я имѣлъ возможность посѣтить Сарпинскія озера и пересѣчь Калмыцкую степь. Поѣздкой этой, совершенной мною вмѣстѣ съ Н. Н. Лебедевымъ, я въ значительной степени обязанъ содѣйствію А. П. Годковскаго и Ѳ. Е. Никитина. Не останавливаясь на общихъ результатахъ экскурсіи, — это послужитъ темой особой статьи, — я укажу пока только на то, что намъ удалось добыть цѣлый рядъ данныхъ, значительно измѣняющихъ наши представленія какъ о самой системѣ Сарпинскихъ озеръ, такъ и о лощинѣ Дабанъ-Голъ. Попутно собирались свѣдѣнія о рыболовствѣ въ озерахъ и коллекціи по ихъ фаунистикѣ.

Слѣдующей поѣздкой, также совершенной мною вмѣстѣ

съ Н. Н. Лебедевымъ, была экскурсія по сѣверному Каспію. Рейсъ „Ермолова", въ которомъ, благодаря любезности М. А. Пигина, мы могли принять участіе, заключался въ слѣдующемъ. Изъ Астрахани мы пошли на югъ, къ о. Тюленьему, затѣмъ пересѣкли Каспій и подошли къ о. Кулалы; отсюда направились въ Тюбъ-Караганъ, послѣ чего вернулись въ Астрахань. Во все время рейса производились какъ гидрологическія изслѣдованія, такъ и зоологическіе сборы; попутно дѣлались наблюденія надъ ловомъ красной рыбы плавными сѣтями. При этомъ удалось найти цѣлый рядъ осетровъ, яичники коихъ при вскрытіи оказались желтаго цвѣта съ крайне слабо развитой икрой. Факты эти обнаруживаютъ съ несомнѣнностью, что періодъ созрѣванія икры въ яичникахъ осетровъ должно исчислять двумя годами, но не однимъ.

Остановкой „Ермолова" въ Тюбъ-Караганской бухтѣ мы воспользовались для посѣщенія небольшого самосадочнаго озера Булакъ, находящагося близъ форта Александровскаго Озеро это, болѣе извѣстное подъ именемъ Краснаго или Малиноваго, отличается своею рѣзкой окраской въ красный цвѣтъ; даже небольшія пробы его воды отливаютъ яснымъ розовымъ оттѣнкомъ. Причиной столь интенсивной окраски является вовсе не обиліе въ растворѣ хлористаго магнія, какъ это можно было бы подумать a priori, а присутствіе клѣтокъ *Monas Dünalii* Joly, окрашенныхъ въ красный цвѣтъ. Вода озера богата хлористымъ каліемъ, что придаетъ озеру значительный техническій интересъ, гораздо большій, чѣмъ производящаяся въ немъ выемка самосадочной соли.

Привезенная въ С.-Петербургъ проба воды позволила опредѣлить ея плотность, каковая оказалась равной 1.268, что соотвѣтствуетъ крѣпости раствора въ 30,0—30,5° Baumé (при 15° С.). Несмотря на столь высокую (крайнюю) степень концентраціи, въ озерѣ удалось констатировать обильную органическую жизнь. Среди водорослей — по опредѣленію проф. Иванова, *Lyngbya sp.* и *Microspora sp.*, а также діатомовыхъ — были найдены представители самыхъ разнообразныхъ отрядовъ. Изъ ракообразныхъ и коловратокъ — по опредѣленію Н. Н. Лебедева — оказались *Canthocamptus sp.* и *Diaschiza sp.*, далѣе одинъ видъ *Oligochaeta*, личинка *Chironomus* и какого-то другого комара. Такимъ образомъ,

эти находки значительно расширяютъ границы неблагопріятныхъ физическихъ условій обитанія; изъ Metazoa до сихъ поръ въ концентрированныхъ растворахъ находили обыкновенно только *Artemia*, изъ прочихъ же животныхъ концентрацію свыше 20° Baumé, казалось, переносила только *Monas Dünalii*. Бактеріи въ водѣ замѣчены не были.

Заканчивая этимъ свое предварительное сообщеніе, считаю долгомъ выразить благодарность Департаменту Земледѣлія за интересную командировку. Столь же глубоко я обязанъ Управляющему Каспійско-Волжскими рыбными промыслами — В. М. Лазаревскому, В. І. Голынцу и С. А. Митропольскому. Свою глубокую признательность выражаю Н. Н. Лебедеву, М. А. Пигину, П. М. Новикову и вообще всѣмъ тѣмъ, кто такъ или иначе способствовалъ мнѣ въ моихъ работахъ. Подробный отчетъ объ этой поѣздкѣ печатается въ „Вѣстникѣ Рыбопромышленности" (декабрь 1907 или январь 1908); отдѣльные вопросы будутъ опубликовываться по мѣрѣ обработки матеріала.

25 октября 1907. [1 ноября.]

Rapport sur un voyage à Astrachan et au nord de la mer Caspienne.

E. K. Souworow.

L'étude de la classification des harengs de la mer Caspienne amène l'auteur à supposer, que l'éspèce *Clupea (Alosa) Braschnikowi* Bor. est identique à la *Clupea (Alosa) Saposchnikowi* Gr.

L'auteur expose ses excursions dans la région du système des lacs de Sarpa, dans la steppe des Kalmouks et au Nord de la mer Caspienne, qui ont enrichi en quelques points nos connaissances sur ces endroits peu étudiés. Ainsi dans l'eau salée du lac de Boulac (à Mangyschlac), concentrée à 30,0°—30,5° de Baumé, il trouva toute une série de différants animaux (*Crustacés, Rotatoires, Oligochaetes, Chironomus* etc.) et des algues (*Lyngbya, Microspora, Diatomeae*). Un rapport plus détaillé paraîtra dans le „Viestnik Rybopromychlennosti" (en russe).

О такъ называемыхъ „урнахъ“ Sipunculidae.

В. Д. Зеленскій.

(Съ 3 рис. въ текстѣ).

Какъ извѣстно, въ жидкости полости тѣла Sipunculidae плаваютъ, иногда въ громадномъ количествѣ, оригинальныя образованія, издавна получившія извѣстность подъ названіемъ урнъ, „Töpfchen“ (нѣмецкихъ авторовъ), „coupes ciliées“ и т. п. Вопросъ объ ихъ истинной природѣ, т. е. о томъ, являются-ли они паразитами (Mesozoa по Kunstler и Gruvel) или же органическими элементами самого животнаго, ихъ заключающаго, — до сихъ поръ представляется спорнымъ и можетъ быть рѣшенъ только на основаніи точнаго изученія ихъ строенія и развитія.

Строеніе свободно плавающихъ урнъ *Sipunculus nudus*. О строеніи урны *Sipunculus* даетъ ясное представленіе нашъ рис. 2, который изображаетъ такую урну въ продольномъ разрѣзѣ. Мы можемъ различить у нея три главныхъ части или отдѣла: a) прозрачный, безцвѣтный куполъ (*K*) который сразу бросается въ глаза и даетъ урнѣ нѣкоторое внѣшнее сходство съ воздушнымъ шаромъ; b) суженную часть или шейку (*H*) и, наконецъ, c) мерцательный дискъ (*S*).

Стѣнка купола очень тонка; въ ней бываютъ обыкновенно внѣдрены два-три овальныхъ ядра, окруженныя небольшимъ количествомъ зернистой плазмы. Такимъ образомъ, приходится говорить не о „ядрѣ“ купола, какъ это обыкновенно дѣлается, а о нѣсколькихъ (1—4), внѣдренныхъ въ стѣнкѣ купола ядрахъ, точнѣе — клѣткахъ (*ZK*). Происхожденіе этихъ клѣтокъ станетъ намъ яснымъ послѣ разсмотрѣнія развитія урнъ. Внутри купола тянутся въ различныхъ направленіяхъ тонкія соединительно-тканныя перемычки, анастомозирующія между собою, а въ промежуткахъ между ними находится прозрачная безцвѣтная жидкость, обусловливающая вздутое состояніе купола. Послѣдній, какъ это видно изъ отношенія его къ нѣкоторымъ краскамъ

(напр., при окраскѣ по Blochmann), а въ особенности изъ исторіи развитія урнъ, соединительно-тканнаго происхожденія.

Шейка отдѣлена отъ купола внутренней перегородкой *(Schd)*, которая представляетъ въ сущности продолженіе стѣнки купола внутрь. Послѣдняя непосредственно продолжается въ

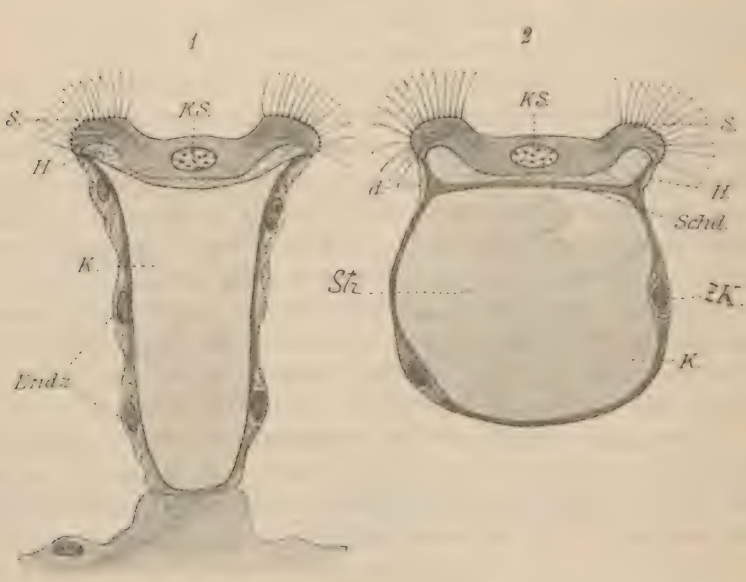


Рис. 1. Полусхематическій продольный разрѣзъ черезъ сидячую урну *Sipunculus nudus.*

Рис. 2. Продольный разрѣзъ черезъ свободно плавающую урну *Sipunculus.*

K — куполъ; *H* — шейка; *S* — мерцательный дискъ; *ks* — его ядро; *Endz* — эндотеліальныя клѣтки; *ZK* — ядра (клѣтки), принадлежащія стѣнкѣ купола; *Schd* — перегородка; *d* — внѣшняя оторочка шейки.

стѣнку шейки и прикрѣпляется къ свободному внѣшнему краю мерцательнаго диска. Кромѣ того, вокругъ стѣнки шейки замѣтна еще нѣжная внѣшняя оторочка *(d)*, значеніе которой станетъ яснымъ изъ исторіи развитія урны.

Мерцательный дискъ *(S)* представляетъ собою одну большую клѣтку, своеобразной формы, какъ объ этомъ даетъ представленіе нашъ рисунокъ (2). Центральная часть этой клѣтки утолщена и содержитъ большое ядро *(ks)*; но на-

правленію къ периферіи клѣтка утончается, и край ея завертывается по направленію купола, на подобіе полей шляпы. Край этотъ усѣяенъ въ нѣсколько рядовъ рѣсничками, которыя обнаруживаютъ непрестаннымъ, энергичнымъ мерцаніемъ во первыхъ, сообщаютъ урнѣ ея быстрыя, ровныя движенія — куполомъ впередъ, а во вторыхъ, производятъ въ окружающей жидкости нѣчто въ родѣ маленькаго водоворота; различнаго рода частички, плавающія въ жидкости полости тѣла, какъ, напримѣръ, дегенерирующія кровяныя клѣтки, желто-бурыя пигментныя крупинки, различные отбросы и т. п., втягиваются, подталкиваемые рѣсничками, въ этотъ водоворотъ и прилипаютъ къ сѣтка вогнутой поверхности центральной части диска. Такимъ образомъ, къ этому мѣсту урны почти всегда приклеивается большой комокъ неправильной формы, состоящій изъ собранныхъ урной въ полости тѣла и склеенныхъ между собою частицъ, указанныхъ выше. Комокъ этотъ нерѣдко въ нѣсколько разъ больше самой урны, которая тащитъ его за собой на подобіе своеобразнаго хвоста.

Разсматривая мерцательный край диска съ поверхности, замѣчаемъ въ немъ тонкую радіальную штриховатость; обыкновенно эти „штрихи" сгруппированы пучками, соотвѣтствующими небольшимъ закругленнымъ выступамъ рѣсничатаго края диска. Внимательное изученіе на разрѣзахъ обнаруживаетъ, что указанная штриховатость зависитъ отъ тонкихъ волоконъ въ протоплазмѣ фибриллъ, которыя въ совокупности представляютъ ничто иное, какъ своеобразный „Wimperkranz-Apparat", въ детальное описаніе котораго мы здѣсь вдаваться не станемъ. Замѣтимъ только, что характерной особенностью этихъ „корней рѣсничекъ" является то, что они вѣтвятся, распадаются, наконецъ, близь периферіи края на тончайшія фибриллы, изъ коихъ каждая подходитъ къ своему Basalkörperchen.

На основаніи только что приведеннаго краткаго описанія строенія урнъ, можемъ установить, что онѣ представляютъ собою довольно сложныя образованія [а не двуклѣтчатыя, какъ полагали нѣкоторые авторы, напримѣръ Мечниковъ (1900)], въ составъ которыхъ входитъ нѣсколько клѣтокъ, а также, что особенно важно, соединительная ткань, заимствованная, какъ мы увидимъ ниже, отъ тѣла самого *Spongilla*.

Кромѣ описанныхъ, въ полостной жидкости животнаго попадаются также урны нѣсколько иного вида, отличительной особенностью которыхъ являются значительно болѣе крупные размѣры (раза въ 3—4 больше нормальныхъ), а также сплюснутый въ вертикальномъ направленіи куполъ и, соотвѣтственно этому, расширенный въ направленіи поперечной оси дискъ. Во всемъ остальномъ эти большія урны, какъ показываетъ внимательное ихъ изученіе на срѣзахъ, вполнѣ соотвѣтствуютъ по своему строенію описаннымъ выше нормальнымъ формамъ. Онѣ представляютъ собою, по моему, выросшія, гипертрофированныя нормальныя урны. Kunstler и Gruvel, считающіе урны паразитическими Mesozoa, видятъ въ упомянутыхъ большихъ урнахъ нѣчто совершенно другое. По мнѣнію названныхъ авторовъ, это — взрослыя „половозрѣлыя“ особи, которымъ суждено быть продолжателями рода предполагаемаго Mesozoon. А именно: центральная, слегка вогнутая часть мерцательнаго диска („vésicule sombre“ авторовъ) производитъ будто бы путемъ почкованія нѣкоторое количество половыхъ клѣтокъ (cellules génitales), которыя располагаются слоемъ въ вогнутой части диска, затѣмъ отпадаютъ и превращаются каждая въ новую урну. Сами урны, по Kunstler и Gruvel, (въ особенности урны *Phymosoma*) могутъ быть уподоблены гаструлѣ съ широко раскрытымъ бластопоромъ, архентеронъ которой представленъ неглубокимъ впяченіемъ центральной части мерцательнаго диска; впяченіе это выстлано упомянутымъ выше слоемъ „половыхъ“ клѣтокъ, который представляетъ, стало быть, „энтодерму“ гаструлы. Эктодерма же ея представлена куполомъ („vésicule claire“), въ поверхностномъ слоѣ котораго находятся нѣсколько ядеръ, а наполненная жидкостью полость купола должна изображать бластоцель. Такой гаструлоподобный организмъ несомнѣнно представлялъ бы большой интересъ, и притомъ не только какъ Mesozoon, но и по отношеніи къ болѣе общимъ теоретическимъ вопросамъ. Такая урна представляла бы типичную „genitogastrula“, т. е. такую гаструлу, энтодерма которой несетъ главнымъ образомъ половую функцію. Существованіе такого организма давало бы сильную опору генито-гаструларной теоріи происхожденія Metazoa Гетте-Заленскаго. Но прежде всего слѣдовало бы доказать, что урны дѣйствительно самостоятель-

ные организмы, а кромѣ того, что клѣтки, которыя Kunstler и Gruvel видѣли въ вогнутости диска, дѣйствительно служатъ для размноженія урнъ. Что касается этихъ клѣтокъ, то по тщательномъ изученіи разрѣзовъ, не удается обнаружить въ дискѣ никакихъ элементовъ, которымъ могло бы быть, хотя бы при нѣкоторой натяжкѣ, приписано значеніе, признаваемое за ними Kunstler и Gruvel; такъ что приходится предположить, что авторы, къ слову сказать, изслѣдовавшіе урны только на тотальныхъ препаратахъ, приняли за „cellules génitales“ просто кровяныя клѣтки, которыя обыкновенно въ большомъ количествѣ пристаютъ къ диску. Ошибка могла быть между прочимъ вызвана тѣмъ обстоятельствомъ, что дискъ, за исключеніемъ его центральной части, гдѣ лежитъ ядро, а также рѣсничатаго края, чрезвычайно тонокъ, что̀ стоитъ, очевидно, въ связи съ разростаніемъ его въ направленіи поперечной оси; вслѣдствіе этого, его трудно обнаружить на тотальныхъ препаратахъ и отличить отъ прилипшихъ къ нему частицъ.

Въ полостной жидкости встрѣчаются иногда двойныя и даже тройныя урны, т. е. такія, у которыхъ къ одному общему куполу прикрѣплены два или три мерцательныхъ диска. На поверхности купола замѣчаются, соотвѣтственно этому, перетяжки или бороздки, но онѣ не вдаются глубоко внутрь купола, и имъ не соотвѣтствуютъ внутри ея перегородки. Было высказано нѣкоторыми авторами предположеніе, что мы имѣемъ здѣсь передъ собою стадіи дѣленія урнъ. Но для такого заключенія нѣтъ, по моему, никакихъ основаній, кромѣ развѣ поверхностнаго сходства. Оба диска обыкновенно вполнѣ развиты и не обнаруживаютъ никакихъ слѣдовъ только что будто бы состоявшагося дѣленія, къ тому же ихъ относительное положеніе бываетъ самое различное: иногда они расположены на двухъ противоположныхъ сторонахъ купола. Все это, равно какъ извѣстное уже намъ строеніе общаго купола и т. д., дѣлаетъ указанное предположеніе очень мало вѣроятнымъ. Съ другой стороны, способъ развитія урнъ даетъ полную возможность объяснить вполнѣ удовлетворительно происхожденіе этихъ двойныхъ формъ инымъ, гораздо естественнымъ путемъ.

Сидячія урны Sipunculus nudus и ихъ развитіе. Еще Ray Lankester (1873) нашелъ на стѣнкахъ (внѣшнихъ) такъ называемыхъ кровеносныхъ сосудовъ *Sipunculus* особыя образованія, очень похожія на свободно плавающія въ полостной жидкости урны, и предположилъ, что они представляютъ стадіи развитія этихъ послѣднихъ. Ту же мысль поддерживалъ Cuénot (1891), а впослѣдствіи Метальниковъ (1900), который, однако, утверждаетъ, что такія урны сидятъ на внутренней стѣнкѣ сосудовъ, Ladreyt (1904) и нѣк. др.

Установимъ сначала полное соотвѣтствіе между сидячими и свободно плавающими урнами. Въ этомъ поможетъ намъ сравненіе рис. 1 и 2, изображающихъ полусхематично оба вида этихъ образованій въ продольномъ разрѣзѣ. У сидячей урны мы найдемъ всѣ три характерныхъ для обыкновенной урны отдѣла, а именно: куполъ, шейку и мерцательный дискъ. Разница выражается только въ томъ, что сидячая урна при помощи стебелька связана со стѣнкой сосуда; кромѣ того, часть, соотвѣтствующая куполу, одѣта снаружи нѣсколькими клѣтками, какъ двѣ капли воды похожими на клѣтки эндотелія сосудовъ. Роль ихъ намъ станетъ сейчасъ понятной. Какъ видно, различія мало существенны.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію развитія сидячихъ урнъ, — нѣсколько словъ о строеніи самихъ сосудовъ. Стѣнка ихъ состоитъ изъ соединительно-тканнаго слоя, одѣтаго съ наружной и внутренней стороны эпителіальнымъ покровомъ, въ которомъ встрѣчаются два рода клѣтокъ: плоскія эндотеліальныя, съ овальнымъ ядромъ, и мерцательныя; среди послѣднихъ нѣкоторыя выдѣляются своими крупными размѣрами и характернымъ видомъ. Въ основномъ веществѣ соединительной ткани мы замѣчаемъ пучки перекрещивающихся волоконъ, а въ промежуткахъ между пучками нерѣдко встрѣчаются лакуны, содержащія лимфу, клѣтки соединительной ткани, блуждающія клѣтки и т. д. Въ соед.-тканномъ слоѣ залегаютъ также мускульныя волокна, обусловливающія сокращенія сосудовъ; попадаются въ немъ нерѣдко зеленовато-бурныя зернистыя скопленія, представляющія, повидимому, продукты выдѣленія.

Важно отмѣтить, что эпителіальный покровъ наружной

и внутренней стороны вполнѣ тожественны по характеру своихъ элементовъ. Внутренняя поверхность сосуда, стало быть, одѣта также перитонеальнымъ покровомъ, изъ чего позволительно заключить, что сосуды представляютъ собою обособившіеся участки полости тѣла, т. е. целома. Въ пользу этого говоритъ также тотъ фактъ, что среди клѣтокъ, выстилающихъ внутреннюю поверхность сосуда другихъ Sipunculidae, напр., *Phymosoma*, *Phascolosoma* и др., находятся и такія, которыя обнаруживаютъ полное сходство съ такъ наз. хлорагогенными клѣтками, являющимися, какъ извѣстно, производными целомическаго эпителія.

Нерѣдко можно наблюдать, что эндотеліальныя клѣтки сосуда приподнимаются, вдаются въ полость сосуда и, наконецъ, отрываются и падаютъ въ нее, образуя одинъ изъ видовъ форменныхъ элементовъ кровяной жидкости *Sipunculus* (амебоциты).

Вдоль задней части спинного сосуда тянется особая железа, имѣющая видъ пигментированнаго утолщенія, которую мы здѣсь описывать подробно не станемъ; замѣтимъ только, что въ ней происходитъ образованіе кровяныхъ клѣтокъ, на что было указано уже Метальниковымъ (1900). Ladrey (1900) приписываетъ заднему отдѣлу железы экскреторныя функціи, но это положеніе энергически оспаривается Enriques (1906).

Итакъ, въ морфологическомъ отношеніи сосуды представляютъ собою участки вторичной полости тѣла; физіологическое же ихъ значеніе довольно разносторонне и важно. Во 1-хъ, они играютъ механическую роль, напрягая щупальца; во 2-хъ, они являются кровеобразующими органами; по крайней мѣрѣ два рода форменныхъ элементовъ крови образуются здѣсь. Экскреторная функція ихъ представляется мало спорной. Что же касается ихъ роли при дыханіи, которая приписывается за сосудами нѣкоторыми авторами, то, если таковая и существуетъ, все же значеніе ея для организма не можетъ быть велико.

Перейдемъ къ развитію урнъ. Первымъ зачаткомъ новой урны является небольшой выростъ на стѣнкѣ сосуда (рис. 3, I), состоящій изъ соединительной ткани и одѣтый снаружи эндотеліальными клѣтками *(Endz)*, среди коихъ имѣется обыкновенно по меньшей мѣрѣ одна крупная мер-

цательная клѣтка *(Flmz)*. На слѣдующей стадіи въ основномъ веществѣ соединительной ткани указаннаго выроста, или почки, появляется особо дифференцированный участокъ, который отличается болѣе рыхлымъ строеніемъ основного вещества (II, *Lc*.). Это — зачатокъ содержимаго будущаго купола. Вокругъ даннаго участка начинаетъ дифференцироваться нѣчто въ родѣ стѣнки, такъ что онъ пріобрѣ-

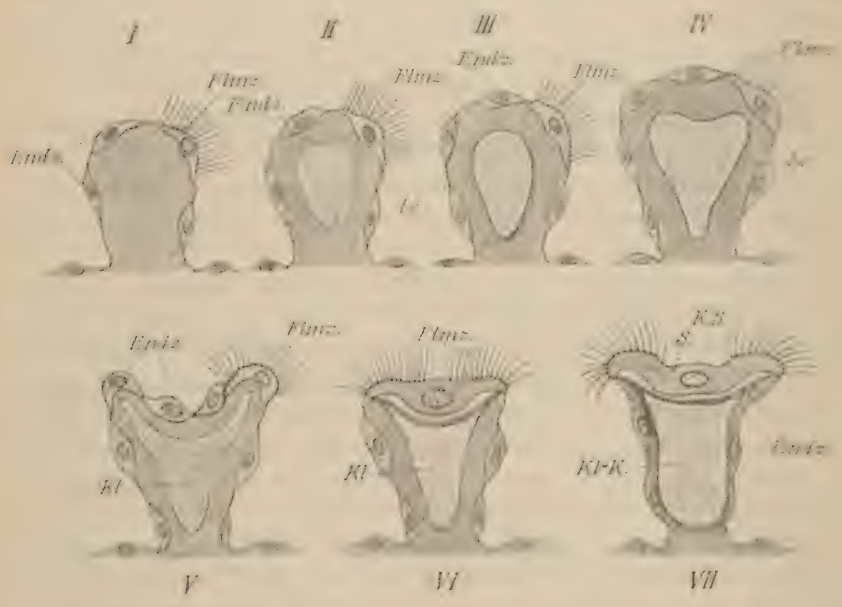


Рис. 3. Схематическое изображеніе развитія уринъ.

таетъ болѣе опредѣленные и рѣзко очерченные контуры (III). Дистальная (верхняя) часть этой стѣнки начинаетъ слегка впячиваться внутрь (IV), по направленію къ основанію почки. Въ то же время почка продолжаетъ увеличиваться, а содержимое зачатка купола (*Lc*) все болѣе и болѣе разрыхляется; въ промежуткахъ между прослойками неразрушенной еще соединительной ткани появляется жидкость. Указанное „разрушеніе“, вмѣстѣ съ выступленіемъ жидкости, связано очевидно съ процессомъ химическаго перерожденія, совершающимся въ соединительной ткани, на что между прочимъ указываетъ то, что въ зачаткѣ *Lc* вскорѣ

появляется субстанція, которая послѣ примѣненія сафранина съ жидкостью Blochmann характерно окрашивается въ фіолетовый цвѣтъ. Итакъ, дистальная часть стѣнки зачатка впячивается внутрь и тянетъ за собою эндотеліальныя клѣтки, одѣвающія почку сверху, въ результатѣ чего получается очень характерная стадія, напоминающая небольшую чашечку или бокальчикъ и изображенная на рис. 3, V. Остающаяся съ боковъ почки периферическая соединительная ткань образуетъ, вмѣстѣ съ находящимися здѣсь эндотеліальными клѣтками, стѣнку купола. Большинство послѣднихъ впослѣдствіи погибаетъ, но нѣкоторыя изъ нихъ, числомъ 1—4, остаются и даютъ описанныя нами выше клѣтки стѣнки купола (*ZK*). Верхняя впячённая стѣнка бокаловиднаго зачатка купола (*kl*) образуетъ, вмѣстѣ съ налегающей на нее периферической соединительной тканью, внутреннюю перегородку между куполомъ и шейкой. Втянутыя въ углубленіе эндотеліальныя клѣтки погибаютъ, а находящаяся среди нихъ мерцательная клѣтка постепенно разростается, занимаетъ все углубленіе бокальчика и превращается, наконецъ, въ мерцательный дискъ урны (Рис. 3, VI и VII). Промежутокъ между перегородкой и мерцательнымъ дискомъ образуетъ отдѣлъ, названный нами шейкой, и заключаетъ остатки разрушенной периферической соединительной ткани. Внутреннее содержимое купола все болѣе и болѣе вздувается, растягивая и напрягая при этомъ стѣнки его; въ концѣ концовъ урна отшнуровывается и отрывается отъ своего стебелька, при чемъ куполъ ея принимаетъ болѣе округлую форму. Стѣнки шейки меньше напряжены и менѣе упруги чѣмъ стѣнки купола; вслѣдствіе этого, остатки наружныхъ эндотеліальныхъ клѣтокъ въ данномъ мѣстѣ болѣе замѣтны на готовой урнѣ и образуютъ ту внѣшнюю оторочку вокругъ шейки, о которой мы выше упоминали.

Итакъ, урна закладывается эндогенно въ соединительной ткани и образуется на счетъ этой послѣдней и клѣточныхъ элементовъ эндотеліальнаго покрова стѣнки сосудовъ.

Какъ же попадаютъ оторвавшіяся отъ стѣнокъ сосуда урны въ полость тѣла, разъ сосудистая система не сообщается съ этой послѣдней? Вопросъ самъ собою отпадаетъ тотчасъ, какъ сидячія урны развиваются и на внѣшней стѣнкѣ

сосудовъ, какъ это мнѣ удалось съ несомнѣнностью доказать на разрѣзахъ.

Такъ какъ на одномъ стебелькѣ могутъ образоваться двѣ и болѣе сидячихъ урнъ, которыя могутъ быть при этомъ одинаково развиты, почти равной величины и тѣсно между собою срощены, — то не трудно себѣ представить, какъ могутъ возникать двойныя и тройныя урны.

О происхожденіи крупныхъ урнъ было уже сказано выше.

Урны другихъ Sipunculidae. Урны другихъ Sipunculidae, напримѣръ *Phymosoma* („coupes ciliées" французскихъ авторовъ), вполнѣ напоминаютъ по внѣшнему виду гаструлу. Не стану вдаваться здѣсь въ подробное описаніе ихъ, замѣчу только, что по своему строенію онѣ могутъ быть сведены къ той же схемѣ, какъ и урны *Sipunculus nudus*: въ обоихъ случаяхъ имѣется соединительно-тканный пузырекъ, несущій на одномъ концѣ большую мерцательную клѣтку своеобразной формы, рѣснички коей сбиваютъ различныя взвѣшенныя въ целомической жидкости элементы въ комокъ, который урна тащитъ повсюду за собою. Такъ какъ урны *Phymosoma*, *Phascolosoma*, *Aspidosiphon*, *Sipunculus Gouldii* и др. сидятъ не на стѣнкѣ сосудовъ а на восходящемъ отдѣлѣ кишечника, среди хлорагогенныхъ клѣтокъ, то понятно, что пузырекъ оторвавшихся урнъ одѣтъ снаружи этими послѣдними, тогда какъ въ стѣнкѣ купола урны *Sipunculus nudus* залегаютъ ядра эндотеліальныхъ клѣтокъ сосудовъ. Это различіе не имѣетъ, разумѣется, принципіальнаго значенія и не колеблетъ, конечно, гомологіи между обоими типами урнъ. Тѣ и другія являются производными перитонеальнаго покрова и возникаютъ на счетъ его элементовъ. По моему мнѣнію, типъ урнъ *Phymosoma* является болѣе примитивнымъ. У большинства Sipunculidae сидящія на стѣнкѣ кишечника урны вовсе не отрываются, и только у *Phymosoma granulatum* и у *Phascolosoma varians* нахожденіе свободно-плавающихъ урнъ есть явленіе постоянное.

Природа урнъ, ихъ физіологическое и морфологическое значеніе. На основаніи разсмотрѣнія строенія и гистогенеза урнъ мы вправѣ сдѣлать выводъ объ ихъ истинной природѣ. Образованія, возникающія на счетъ гистологическихъ элементовъ самихъ Sipunculidae, естественно, не могутъ быть самостоятельными организмами. Урны, стало быть, не пара-

зиты, а органическіе элементы, производные тканей содержащихъ ихъ Sipunculidae.

Что касается физіологической роли уринъ, то таковая опредѣляется способностью ихъ собирать всевозможныя частицы, засоряющія целомическую жидкость, какъ-то: дегенерирующія кровяныя клѣтки, отслужившіе фагоциты, желто-бурыя экскретныя зернышки, цѣлыми массами выбрасываемыя хлорагогенными клѣтками въ целомъ, песчинки, попавшія въ полость тѣла, вслѣдствіе случайнаго прорыва кишечника, и т. п. Вполнѣ здоровые форменные элементы, плавающіе въ крови, жизнедѣятельность которыхъ не понижена, обыкновенно ускользаютъ отъ уринъ. Собирая всѣ эти отбросы и въ большинствѣ случаевъ сами при этомъ погибая, слѣпляя ихъ въ болѣе крупныя комки, въ такъ назыв. „бурыя тѣла", которыя выбрасываются затѣмъ наружу нефридіями, — урины играютъ важную роль въ дѣлѣ очищенія целома, на что было указано м. пр. Cuénot (1902).

Является вопросъ, „поѣдаютъ-ли," переваривают-ли урины захваченныя ими клѣтки, какъ это полагали нѣкоторые авторы [Метальниковъ (1900), Hérubel (1902)]? Продолжительное наблюденіе надъ одной и той же уриной, а также нѣкоторые, произведенные мною опыты, заставляютъ однако склониться къ отрицательному рѣшенію вопроса. Выдѣленія уриной какого-либо ферментирующаго сока не удается обнаружить. По всѣмъ видимостямъ, мерцательный лоскъ дѣйствительно выдѣляетъ какой-то секретъ, но этотъ послѣдній не имѣетъ переваривающихъ свойствъ (реакція его нейтральна), а является, вѣроятнѣе всего, веществомъ слизистаго характера, которое служитъ для склеиванія между собою захваченныхъ частицъ. Къ тому же не слѣдуетъ забывать, что въ комкѣ захваченныхъ уриной частицъ имѣются обыкновенно фагоциты, не вполнѣ еще утратившіе свою жизнедѣятельность, такъ что предполагать за самой уриной ферментирующую способность является излишнимъ. Далѣе, можетъ считаться вполнѣ установленнымъ, что урна не заглатываетъ внутрь никакихъ твердыхъ частицъ, даже самыхъ мельчайшихъ.

Въ виду сказаннаго, врядъ-ли можно считать урны фагоцитами въ томъ смыслѣ, какъ это полагаетъ Метальниковъ (1900), который прямо говоритъ, что урны „поѣда-

ютъ“ („verzehren“) захваченныя клѣтки. Но, съ другой стороны, несомнѣнно, что урны играютъ существенную вспомогательную роль при фагоцитозѣ. Яркой иллюстраціей упомянутой роли ихъ можетъ служить слѣдующее, недавно опубликованное наблюденіе Hérubel (1906) надъ гистолизомъ мускуловъ (въ найденной авторомъ опухоли) у *Sipunculus*. Близь мускуловъ, подвергавшихся гистолизу, замѣтно было большое скопленіе фагоцитовъ; тутъ же суетилось большое количество урнъ, нагруженныхъ этими послѣдними. Очевидно, что урны убирали отработавшіе фагоциты, чтобы очистить мѣсто для свѣжихъ силъ.

Кромѣ дѣятельнаго участія въ очисткѣ целомической жидкости, значеніе урнъ заключается еще въ томъ, что онѣ постоянно перемѣшиваютъ кровь и тѣмъ способствуютъ равномѣрному питанію организма, на что указалъ еще A. Brandt (1871).

Не лишенъ интереса вопросъ, куда дѣваются въ концѣ концовъ урны, постоянно образующіяся на стѣнкахъ сосудовъ и большими массами падающія въ целомъ. Частью онѣ попадаютъ въ составъ „бурыхъ тѣлъ“ и вмѣстѣ съ ними выбрасываются наружу. Но рядомъ съ этимъ урны, плавая въ целомической жидкости, неизбѣжно подвергаются въ концѣ концовъ дегенераціи. Еще Brandt (1871) наблюдалъ, что урны *Sipunculus nudus* сбрасываютъ иногда рѣснички, и даже весь мерцательный дискъ отдѣляется отъ купола. Сама собою напрашивается мысль, не имѣютъ-ли эти абортивные куполы отношенія къ загадочнымъ образованіямъ, въ изобиліи плавающимъ въ крови и извѣстнымъ у французскихъ авторовъ подъ ничего собственно не говорящимъ названіемъ „vésicules énigmatiques“, происхожденіе и значеніе коихъ до настоящаго времени совершенно не выяснено. Не имѣя доказательствъ въ пользу высказаннаго предположенія, а всего лишь косвенныя указанія на его вѣроятность, я не вдаюсь въ обсужденіе этого вопроса.

Cuénot (1902) объединилъ съ физіологической точки зрѣнія подъ названіемъ „organes agglutinants“ и „organes ciliophagocytaires“, цѣлый рядъ мерцательныхъ органовъ встрѣчающихся въ трехъ довольно отдаленныхъ группахъ животнаго царства, а именно: урны Sipunculidae, урны Synaptidae и циліо-фагоцитарные органы (мерцательныя во-

ронки нефридіевъ) Annelides, въ частности Hirudinea. Характерной особенностью всѣхъ категорій отнесенныхъ сюда органовъ является, по Cuénot, присутствіе мерцательнаго аппарата и способность собирать и „агглютинировать“ различные, плавающіе въ перивисцеральной жидкости мелкіе отбросы и тѣмъ способствовать ея очищенію.

Сходство перечисленныхъ образованій въ физіологическомъ отношеніи, установленное Cuénot, не подлежитъ сомнѣнію. Остается рѣшить вопросъ, не могутъ-ли упомянутые органы быть сближены между собою также и въ морфологическомъ отношеніи. Что касается „мерцательныхъ органовъ“ (Wimperorgane) Hirudinea, то я имѣлъ возможность убѣдиться на препаратахъ и рисункахъ, любезно предоставленныхъ мнѣ для просмотра гг. проф. Schuberg и Löser, совмѣстно изучавшими въ послѣднее время строеніе упомянутыхъ органовъ, — что между урнами Sipunculidae и „Wimperorgane“ пьявокъ можетъ быть установлено близкое морфологическое сходство. Какъ тѣ, такъ и другія образованія являются дериватами перитонеальной стѣнки полости тѣла: въ составъ тѣхъ и другихъ входитъ соединительная ткань и клѣточные элементы перитонеальнаго покрова.

Надо полагать, что къ аналогичнымъ выводамъ приведутъ начатыя мною изслѣдованія надъ урнами Synaptidae.

[8 ноября.]

Ueber die sogenannten Urnen der Sipunculiden.

W. Selensky.

Resumé.

(Mit 3 Textfiguren, S. 224 u. 230)

Eine ausführliche Untersuchung des Baues der Urnen von *Sipunculus nudus* (Siehe nähere Angaben darüber in deutscher Sprache: Zoologischer Anzeiger Bd. XXXII № 11. 1907.) führt zum Schluss, dass die Urnen keineswegs einfach als zweizellige Gebilde aufgefasst werden dürfen; vielmehr stellt die Urne ein compliciertères Gebilde dar, an dessen Aufbau mehrere Zellen und auch Bindegewebe Anteil nehmen. Fig. 2 gibt eine Vorstellung von dem Aufbaue einer normalen Urne.

Die abweichenden Urnen oder „Schüsselchen“, die sich durch ihre besondere Grösse, sowie die abgeflächte Form ihrer Kuppel auszeichnen, müssen als ausgewachsene und in der Querachse ausgedehnte normale Urnen aufgefasst werden, nicht aber als erwachsene, geschlechtsreife Exemplare eines vermeintlichen Mesozoon's, wie es Kunstler und Gruvel behaupten. Am Boden der Wimperscheibe des Schüsselchens sind keine Zellen, welche als „Genitalzellen“ gelten könnten (vergl. Kunstler und Gruvel), vorhanden.

Was die Zwillings- oder Doppelurnen angeht, so besteht kein genügender Grund, diese als Teilungsstadien irgend eines selbständigen Organismus, etwa eines Infusors, (vergl. Fabre-Domergue, 1886) aufzufassen. Vielmehr lässt sich das Entstehen dieser Doppelformen aus dem Entwickelungsgange der Urnen leicht erklären.

Auf der inneren, sowie auch auf der äusseren Wand der sogenannten Blutgefässe des *Sipunculus nudus* sitzen fixe Urnen, die in ihrem Baue eine volle Übereinstimmung mit den freischwimmenden aufzeigen (vergl. Fig. 1 und 2). Aus einer Betrachtung der Entwickelungsgeschichte der fixen Urnen stellt sich heraus, dass die Anlage der Kuppel endogen im Bindegewebe und auf Kosten desselben, die zelligen Elemente dagegen aus der endothelialen Bekleidung der Gefässwand entstehen. (Näheres s. in meiner obenerwähnten Mitteilung; vergl. auch Fig. 3, S. 230, die den Entwicklungsgang der Urnen schematisch darstellt). Da sich fixe Urnen auch auf der Aussenseite der Gefässwand bilden können, so erklärt sich von selbst, wie freie Urnen in der Leibeshöhle zu finden sind.

Was nun die sogenannten Blutgefässe (Tentakular- oder Polische Gefässe) angeht, so scheinen dieselben Abteilungen der secundären Leibeshöhle (Cölom) darzustellen, denn der Zellbeleg (Endothel) der Innenseite der Gefässwand ist demjenigen, welcher die Aussenseite derselben bekleidet, durchaus gleich.

Dem Blutgefässsystem kommt, ausser einer mechanischen Function, resp. Erection der Tentakelkrone, noch die Bedeutung eines blutbildenden Organs zu. Die flachen Endothel-, bezw. Peritonealzellen, lösen sich von der Gefässwand ab und werden zu Amöbocyten. Ausserdem bereitet die Anhangsdrüse des Dorsalgefässes noch eine andere Art der Formelemente des

Blutes. Ob dem Gefässapparat noch eine excretorische und eine respiratorische Function vindiciert werden darf, ist zur Zeit bestreitbar. In letzterer Beziehung dürften seine Leistungen nur sehr unbedeutend sein.

Die Urnen anderer Sipunculiden, wie z. B. diejenigen von *Phymosoma* („coupes ciliées" der französischen Autoren) können ihrem Baue nach auf das obige Schema zurückgeführt werden. Sie sind ebenfalls Derivate des Peritonealgewebes, entstehen jedoch nicht an den Gefässwänden, sondern am aufsteigenden Teil des Darmkanals, zwischen den Chloragogenzellen, weshalb ihre Blase nicht von endothelialen, sondern von Chloragogenzellen bekleidet ist.

Die genauere Prüfung des Baues und der Histogenese der Urnen führt zum Schlusse, dass sie keine selbständigen Organismen sein können, denn sie entstehen auf Kosten der histologischen Elemente (Bindegewebe, Peritonealzellen) der Sipunculiden selbst; die Urnen sind also keine Parasiten, sondern Erzeugnisse der sie enthaltenden Sipunculiden.

Was nun ihre physiologische Bedeutung angeht, so sind sie erstens keine Phagocyten im gewöhnlichen Sinne, da sie keine Körperchen weder „verzehren", noch verdauen. Sie spielen doch wohl, wegen ihrer Fähigkeit allerhand Körperchen aufzusammeln und zu agglutinieren, eine wichtige Rolle bei der Reinigung der Cölomflüssigkeit. (Vergl. Cuénot, 1902). Beim Untergang der freien Urnen löst sich ihre Wimperscheibe von der Kuppel ab, die sodann in der Cölomflüssigkeit herumflottiert. Es frägt sich nun, ob nicht derartige abortive Kuppeln etwas mit den im Blute häufig vorkommenden membranosen Blasen („vésicules énigmatiques" der französischen Autoren) zu tun haben?

Vom physiologischen Standpunkte aus, sucht Cuénot (1902) mit Recht die Urnen der Sipunculiden, mit denen der Synaptiden, ferner mit den Wimperorganen der Hirudineen in eine Reihe zu stellen. Wohl kann auch eine nahe morphologische Übereinstimmung zwischen den genannten Gebilden nachgewiesen werden. Denn in allen drei Fällen begegnen wir Derivaten des Peritonealgewebes, an deren Aufbau sich zellige Elemente und Bindegewebe der peritonealen Wand beteiligen.

Мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка г. Магнитной въ Шайтанской дачѣ на Уралѣ.

Н. Смирновъ.

(Съ 1 таблицей и 1 картой.)

Занимаясь лѣтомъ текущаго 1907-го г. геологическими и развѣдочными работами на площади Шайтанской дачи, мнѣ пришлось ознакомиться съ одною громадною залежью магнитнаго желѣзняка, до сихъ поръ почти неизвѣстною въ литературѣ. Залежь эта — гора Магнитная (или Магнитка) на правомъ берегу р. Чусовой, недалеко отъ впаденія въ эту послѣднюю р. Ревды, въ четырехъ верстахъ разстоянія отъ главнаго завода Шайтанской дачи — Нижне-Шайтанскаго.

Для характеристики громадности этой залежи достаточно сказать, что *она занимаетъ площадь до 6 кв. верстъ при минимальной мощности въ 1—2 сж.*, т. е. представляетъ собой запасъ желѣзной руды minimum въ 3.000.000.000 пудовъ (считая площадь 6 кв. в. = 250.000 кв. сж. $\times$ 6 = 1.500.000 куб. сж. $\times$ 2.000 пуд. = 3.000.000.000 пуд.). При этомъ желѣзнякъ высочайшаго качества (см. анализъ на стр. 251).

Уже эта мощность залежи заставляетъ отнестись къ ней съ величайшимъ вниманіемъ, детальный же осмотръ горы обнаружилъ, что и съ научной точки зрѣнія залежь представляетъ существенный интересъ по вопросу о генезисѣ магнетита. Съ цѣлью разрѣшенія этого послѣдняго вопроса мы и помѣщаемъ эту замѣтку, не претендуя конечно на окончательное рѣшеніе его, а лишь желая выставить гору Магнитную какъ предметъ достойный обсужденія и изученія и тѣмъ вывести ее изъ того незаслуженнаго забвенья, въ которомъ она оставалась до сихъ поръ.

Литература Шайтанской дачи чрезвычайно бѣдна. Болѣе или менѣе основательныя данныя о ней сообщаются въ одной только первой изъ приведенныхъ ниже работъ — проф. Зайцева. Но и эта работа занимается исключительно описательной стороной дѣла, не касаясь вопроса о генезисѣ

Магнитогорскаго желѣзняка. Что же касается вообще вопроса о генезисѣ магнитныхъ желѣзняковъ Урала, то его литература уже весьма обширна. Во избѣжаніе недоразумѣній помѣщаемъ списокъ работъ, съ которыми намъ лично пришлось ознакомиться и касающихся непосредственно или косвенно интересующаго насъ вопроса:

1. Зайцевъ. Общая Геол. карта Россіи (Листъ 138. Труды Геол. Ком. Т. IV. 1887).
2. Морозевичъ. Гора Магнитная. (ib. Т. XVIII. 1901).
3. Дюпаркъ. Троицкое мѣсторожденіе жел. рудъ. (ib. Нов. серія. 1904).
4. Левинсонъ-Лессингъ. Мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка г. Высокой на Уралѣ. (Изв. СПБ. Полит. Инст. 1906).
5. Левинсонъ-Лессингъ. Гора Благодать. (Изв. СПБ. Полит. Инст. 1907.)
6. Tchernyschew. Chemin de fer de l'Oural. (Guide du 7-ième Congrès Géol.).
7. Чернышевъ. Геол. поѣздка на Уралъ лѣтомъ 1888 г. (Изв. Г. Ком. 1889).
8. Федоровъ. Богословскій горный округъ.
9. Гладкій. Химико-геолог. замѣтки о Мѣднорудянскомъ и Высокогорскомъ рудникахъ въ Н. Тагилѣ. (Г. ж. 1888).
10. Еремѣевъ. О нахожденіи мартита на г. Высокой. (Г. ж. 1881).
11. Н. Яковлевъ. Геол. изслѣдованія въ рудоносной полосѣ сіенитовъ въ Н. Тагильскомъ округѣ. (Изв. Г. Ком. 1906).
12. Beck. Lehre von den Erzlagerstätten.
13. Fuchs et de Launay. Gites minéraux et métallifères.
14. Bergeat. Die Erzlagerstätten.
15. Николаевъ. Геол. изслѣдованія въ Кыштымской дачѣ. (Тр. Г. Ком. Т. XIX 1902).
16. Краснопольскій. Геол. описаніе Невьянскаго горн. округа. (ib. Нов. серія).
17. Зайцевъ. Геол. изслѣдованія въ Николаево-Павдинскомъ округѣ. (ib. Т. XIII 1892).
18. Краснопольскій. Геол. описаніе 126-го Листа Общ. Геол. Карты Россіи. (ib. Т. IX 1889).
19. Левинсонъ-Лессингъ. Петрографическая экскурсія по р. Тагилу. (Изв. СПБ. Полит. Инст. 1905. Т. III).

20. Левинсонъ-Лессингъ. Геол. описаніе Южно-Заозерской дачи и Денежкина Камня въ Южн. Уралѣ. (Юрьевъ 1900).
22. Отчеты Уральской Химич. Лабораторіи. (Горн. журн. 1876, Т. III, стр. 196—197).
22. Владиміровъ. (Г. ж. 1869, № 5).
23. Даниловъ. (Г. ж. 1866, ч. III, стр. 199).

Изъ всѣхъ этихъ работъ нами почерпнуты слѣдующія данныя.

Три послѣднія послужили для рѣшенія интересующаго насъ вопроса своими анализами. Работа (1) проф. Зайцева, какъ сказано, даетъ описательныя данныя о Шайтанской и прилегающихъ дачахъ, работы 2—11 непосредственно занимаются изслѣдованіемъ вопроса о генезисѣ различныхъ извѣстнѣйшихъ мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка на Уралѣ, работы 12—14 представляютъ общую сводку данныхъ рудныхъ мѣсторожденіяхъ. Изъ остальныхъ работъ величайшій интересъ для насъ представляла работа (20) проф. Ф Ю. Левинсонъ-Лессинга, разбирающая область, въ высшей степени близкую по своему строенію къ нашей Какъ горн я породы Ю. Заозерской дачи, такъ и характеръ залежей магнитнаго желѣзняка Денежкина Камня представляютъ разительное сходство съ нашими. Поэтому при обработкѣ матеріала мы пользовались преимущественно этой работою, какъ отличнымъ матеріаломъ для сравненія. Пользуемся случаемъ, чтобы выразить нашу горячую признательность автору этой работы, проф. Фр. Юл. Левинсонъ-Лессингу, за его любезное содѣйствіе при ходѣ нашей работы какъ совѣтами, такъ и провѣркою діагнозовъ описываемыхъ породъ.

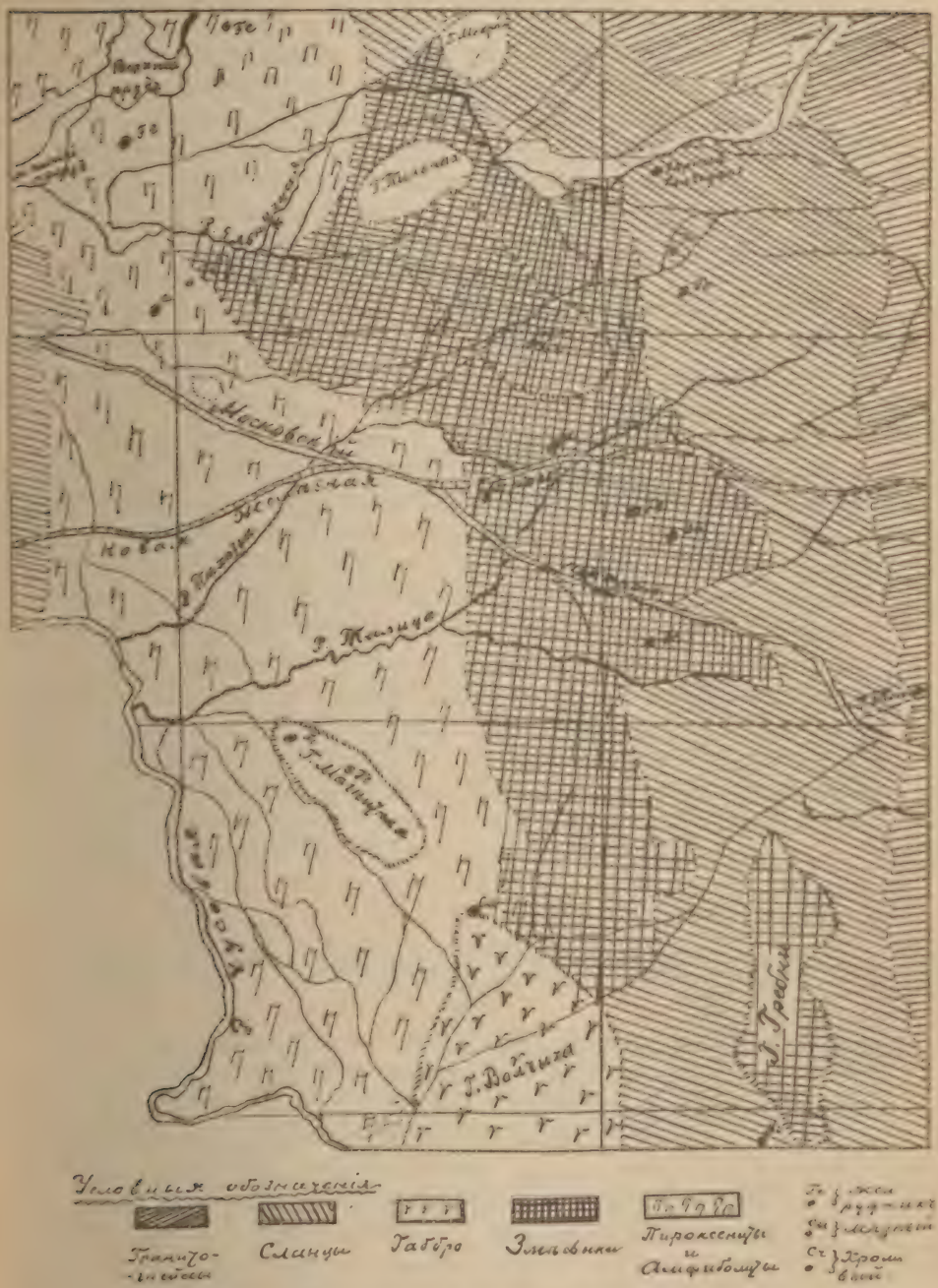
Переходимъ къ краткому геологическому очерку Шайтанской дачи и къ интересующей насъ полосѣ рудоносныхъ габбро, пироксенитовъ и змѣевиковъ.

I.

Геологическое строеніе Шайтанской дачи.

(См. карту).

Наибольшую площадь въ дачѣ занимаютъ гранито-гнейсовыя породы, развитыя по всему Главному Уральскому хребту и пересѣкающія дачу на всемъ ея протяженіи



Эскизъ Юго-Западной части Шайтанской дачи.

съ сѣвера на югъ въ восточной ея половинѣ. Въ составъ этой полосы входятъ обыкновенный гранитъ, роговообманковый, хлоритовый, такіе же гнейсы и гранито-гнейсы. Къ этой полосѣ пріурочены многочисленныя залежи магнитныхъ желѣзняковъ, подчиненныхъ вышеупомянутымъ породамъ, являющіяся въ формѣ гнѣздъ и жилъ, сопровождающихъ хребетъ по обоимъ склонамъ на всемъ его протяженіи. Къ той же полосѣ пріурочены многочисленныя кварцевыя золотоносныя жилы, продукты разрушенія которыхъ, въ видѣ богатыхъ розсыпей, занимаютъ долины всѣхъ рѣчекъ, спускающихся съ Главнаго хребта (см. прилагаемую карту).

Слѣдующую по размѣрамъ площадь занимаютъ кристаллическіе сланцы, тѣсно связанные съ гранито-гнейсовыми породами постепенными переходами и даже переслаивающіеся съ ними. Они принадлежатъ къ слѣдующимъ разностямъ: хлоритовымъ, тальковымъ, роговообманковымъ, слюдянымъ и актинолитовымъ; къ тальковымъ пріурочены мѣсторожденія бурыхъ желѣзняковъ, представляющихъ пласты, жилы и гнѣзда въ тальковой глинѣ. Тожественный характеръ залеганія имѣютъ марганцовыя руды. Роговообманковымъ сланцамъ подчинены залежи магнитнаго желѣзняка, слюдянымъ — сѣрнаго колчедана, тальковымъ — талька и асбеста, хлоритовымъ — мѣдныя руды, а лиственитамъ — свинцовыя. На приложенномъ эскизѣ юго-западной части Шайтанской дачи мы видимъ только небольшіе участки кристаллическихъ сланцевъ, окружающихъ со всѣхъ сторонъ область распространенія змѣевиковъ, пироксенитовъ и габбро.

II.

Полоса развитія змѣевиковъ, пироксенитовъ и габбро.

(См. карту).

1. Змѣевики представляютъ собою узкій и длинный хребетъ среди эродированныхъ кристаллическихъ сланцевъ, начинающійся на сѣверѣ горами Мокрою и Пильною, переходящій затѣмъ въ горы Пахотную, Хромовую и Гребни и оканчивающійся у р. Чусовой.

Эти змѣевики микроскопически являются весьма разнообразными — отъ плотныхъ, пироксенито-подобныхъ до сильно вывѣтрѣлыхъ, чешуйчатыхъ, и отъ темно-зеленыхъ

до ярко свѣтлозеленыхъ. Такимъ образомъ уже на глазъ они показываютъ всѣ стадіи серпентинизаціи, не давая однако никакихъ указаній на то, какія породы послужили родоначальными для нихъ — оливиновыя или пироксеновыя.

Во многихъ мѣстахъ, какъ, напримѣръ, на г. Мокрой, змѣевики подверглись эрозіи, и галька ихъ входитъ въ составъ золотоносныхъ розсыпей, что послужило поводомъ къ причисленію и самыхъ змѣевиковъ къ породамъ, содержащимъ коренное золото. Однако непосредственныхъ доказательствъ этого не имѣется. Зато содержаніе въ золотоносныхъ розсыпяхъ небольшого количества платины вызываетъ предположеніе, — не содержатъ-ли эти змѣевики коренныхъ мѣсторожденій этого металла.

На всемъ своемъ протяженіи полоса змѣевиковъ имѣетъ многочисленныя мѣсторожденія хромистаго желѣзняка, въ формѣ штоковъ и жилъ, разрабатываемыхъ тремя рудниками (см. карту): Гологорскимъ, Пахотнымъ и Талицкимъ. Это хромиты весьма высокаго качества, ничѣмъ не отличающіеся отъ обычныхъ мѣсторожденій этой руды на Уралѣ.

Въ нѣсколькихъ мѣстахъ въ массѣ змѣевиковъ встрѣчаются жилы азбеста, не имѣющія практическаго интереса въ виду своей незначительной мощности.

Наконецъ, къ змѣевикамъ же пріурочены мѣстонахожденія никкеля въ южной оконечности дачи, надъ р. Чусовой, въ змѣевиковой, сильно желѣзистой глинѣ. Слѣдуетъ отмѣтить, что сейчасъ же на югъ, на другомъ берегу р. Чусовой расположено знаменитое Ревдинское мѣстонахожденіе никкелевыхъ рудъ.

2. Пироксениты и роговообманковыя породы.

Полоса развитія этихъ породъ начинается на сѣверѣ на склонѣ г. Извезной, у самаго Верхне-Шайтанского завода надъ прудомъ того же имени, входитъ въ составъ всего лѣваго берега пруда, переходитъ на правый надъ самымъ заводомъ, но исчезаетъ здѣсь уже подъ первыми домами поселка, замѣщаясь змѣевиками. На востокъ отъ Верхне-Шайтанского завода пироксениты доходятъ почти до горы Выдерской, ограничиваясь въ направленіи NN-SS сѣвернымъ

окончаніемъ полосы змѣевиковъ, изъ которыхъ построена г. Пильная. Съ послѣдними они встрѣчаются у плотины на р. Ельничной и на горѣ у кладбища.

Въ очерченномъ районѣ пироксениты представляютъ собою крупнозернистую породу, состоящую макроскопически изъ какого-то пироксена, къ которому примѣшивается роговая обманка.

Нѣсколько выше В. Шайтанскаго завода расположены ямы, представляющія развѣдки на магнитный желѣзнякъ, въ которыхъ руда (чистѣйшій магнетитъ) заключена въ массѣ пироксенита.

Далѣе на югъ пироксениты представляютъ слѣдующіе выходы:

1) На Ельничномъ мѣдномъ рудникѣ. Здѣсь пройдены 4 шахты глубиною до 6—7 сж. въ сплошной массѣ пироксенита съ примазками мѣдной зелени и сини, переходящими уже на глубинѣ 5 сж. въ мѣдный колчеданъ. Пироксенитъ этого рудника еще болѣе крупнозернистъ: недѣлимыя достигаютъ 2 см. длины.

2) Рядомъ съ Ельничнымъ мѣднымъ р. расположенъ вновь открытый рудникъ магнитнаго желѣзняка, покрытаго съ поверхности слоемъ желѣзистой глины въ 1 сж. мощностью. Магнетитъ соприкасается здѣсь съ метаморфической породой, описанной въ слѣдующей главѣ, и представляющей продуктъ разрушенія габбро или діорита.

Хорошіе выходы пироксенитовъ находятся еще въ двухъ мѣстахъ описываемаго района: на г. Кругленькой 2-ой, гдѣ они представляютъ плотную болѣе мелкозернистую разность, и въ выемкѣ Новой Уральской жел. дороги, у самаго пересѣченія ея съ Московскимъ трактомъ. Какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ пироксенитъ сопровождается змѣевикомъ. Въ первомъ — змѣевикъ появляется въ г. Кругленькой 1-ой, а во второмъ составляетъ продолженіе желѣзнодорожнаго разрѣза по направленію къ западу на разстояніи около $1^1/_2$ вер. вплоть до пересѣченія жел. дор. линіи съ дорогой изъ Н. Шайтанскаго завода въ Ревдинскій, гдѣ проходитъ граница кристаллическихъ сланцевъ.

На западѣ полоса пироксенитовъ скрывается подъ растительнымъ покровомъ, смѣняясь у р. Чусовой хлоритовыми сланцами, а на востокѣ ограничиваясь змѣевиками

окрестностей дер. Талицы. Эта часть полосы пироксенитовъ прорѣзана р. р. Пахоткой и Талицей, но бѣдна обнаженіями, что не позволило намъ собрать отсюда достаточный матеріалъ.

Своего главнаго развитія достигаютъ пироксениты въ массивѣ г. Магнитной, разбитомъ на 4 горы этого имени, нумерація которыхъ принята съ сѣвера на югъ. Такое раздѣленіе весьма искусственно, ибо, по существу, гора представляетъ собою единое образованіе, одинъ узкій и длинный гребень съ нѣсколькими вершинами, начинающійся у р. Талицы на сѣверѣ и оканчивающійся у массива г. Волчихи на югѣ, длиною около 4 верстъ, а шириною около 2 вер.

Этотъ массивъ представляетъ собою слѣдующее строеніе.

По дорогѣ, подымающейся отъ р. Талицы по западному склону горы, идутъ сначала выходы мелкозернистой, метаморфической породы, смѣняющейся на полдорогѣ пироксенитами. То же чередованіе породъ наблюдается и по восточному склону горы. Магнетитъ встрѣчается въ розсыпяхъ и въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ, обнаруживаемыхъ многочисленными шурфами и выработками старателей, которыми усѣяны оба склона горы. Эти выработки достигаютъ глубины 1—1½ сж. — 2 сж. и всюду носятъ одинъ и тотъ же характеръ: ямъ, прорѣзающихъ слой пироксенита, покрывающаго магнитный желѣзнякъ, и останавливающихся въ сплошной массѣ магнетита, высочайшихъ техническихъ качествъ. Разработки останавливаются на незначительной глубинѣ 1—2 сж., потому что дальнѣйшая работа невозможна безъ употребленія динамита, а это запрещается старателямъ. Такія разработки тянутся по восточному склону горы на разстояніи около трехъ верстъ, на западномъ же на такое же разстояніе протянулись розсыпныя разработки.

Послѣднія представляютъ собою розсыпи амфиболита и пироксенита съ магнитнымъ желѣзнякомъ, состоящія изъ кусковъ величиною отъ 1 до 20 см. и болѣе, покрытыхъ слоемъ дерна и земли и заросшихъ чахлымъ сосновымъ и березовымъ лѣсомъ.

Поясъ розсыпей кончается лишь у самой вершины, гдѣ разработки состоятъ изъ многочисленныхъ (до 25) ямъ — разносовъ, глубиною въ 1—2 сж., прорѣзающихъ слой пироксенитовъ и углубляющихся приблизительно на 1 сж. въ сплошную массу магнитнаго желѣзняка. Такой характеръ носятъ всѣ

безъ исключенія разработки на вершинѣ 1-ой и 2-ой Магнитныхъ горъ.

Приведенныя данныя позволяютъ сдѣлать нѣкоторыя заключенія о формѣ залеганія руды. Проф. Зайцевъ, посѣтившій г. Магнитную 20 лѣтъ тому назадъ, высказалъ мнѣніе, что магнетитъ залегаетъ здѣсь въ формѣ двухъ жилъ значительной мощности. Такое мнѣніе объясняется тѣмъ, что Зайцевъ посѣтилъ г. Магнитную, когда разработки ея ограничивались дѣйствительно лишь двумя разносами, еще и понынѣ видимыми на вершинѣ горы 1-ой Магнитной. Теперь, когда гора представляется уже хорошо (въ общемъ) развѣданною многочисленными старательскими разработками, подобное мнѣніе не выдерживаетъ критики, и форма залеганія магнетита представляется намъ уже совершенно иною.

Основнымъ даннымъ для сужденія объ этомъ является то, что всюду, безъ исключенія, какъ на вершинѣ, такъ и по склонамъ, разносы старателей, пройдя слой пироксенита, мощностью около 1—3 арш., проникаютъ въ сплошную массу магнетита, отнюдь не имѣющаго характера жилъ. Въ наиболѣе глубокихъ разносахъ магнетитъ обнаженъ на глубину около 1 сж.

Въ виду этого намъ кажется, что эта залежь отнюдь не можетъ представлять систему гнѣздъ или жилъ, ибо тогда хоть нѣсколько разносовъ изъ общаго числа многихъ десятковъ должно было бы остановиться въ пустой породѣ. Между тѣмъ такихъ разносовъ нѣтъ ни одного.

Поэтому, мы представляемъ себѣ залежь магнитнаго желѣзняка на г. Магнитной въ формѣ пласта, покровообразной залежи или штока, т. е. одной изъ наиболѣе мощныхъ формъ залеганія. Всего болѣе подходящимъ является названіе покровообразной залежи, ибо штокъ вызываетъ представленіе о значительной глубинной мощности, тогда какъ здѣсь мы имѣемъ лишь доказательства необыкновенно мощнаго поверхностнаго простиранія. Названіе пласта также плохо подходитъ къ нашей залежи, ибо этотъ видъ залеганія предполагаетъ опредѣленную толщину рудной залежи, которой мы однако не знаемъ въ виду того, что нигдѣ не была достигнута почва ея.

3. Габбро.

Уже на мѣдномъ рудникѣ на 3-ей Магнитной горѣ выступаетъ порода, опредѣленная проф. Зайцевымъ какъ діоритъ, на самомъ же дѣлѣ являющаяся діаллагоно-роговообманковымъ габбро. Въ ней имѣются примазки мѣдной зелени и сини и небольшое количество куприта и мѣднаго колчедана.

На 4-ой г. Магнитной габбро является уже господствующей породой, а съ нея переходитъ и на г. Волчиху, цѣликомъ изъ него состоящую. Послѣдняя служитъ сѣвернымъ окончаніемъ мощнаго габбродіоритоваго массива, расположеннаго въ Ревдинской дачѣ. Она отъ основанія до вершины усѣяна розсыпью габбро, крупнозернистаго, со столбчатой отдѣльностью. Здѣсь уже не встрѣчается залежей магнитнаго желѣзняка.

Такая же крупная разность габбро выходитъ на поверхность надъ В. Шайтанскимъ заводомъ, у самаго пруда, — въ непосредственномъ соприкосновеніи съ уже упомянутыми пироксенитами.

III.

Микроскопическое изслѣдованіе породъ описываемой полосы.

(См. таблицу.)

1. Діаллагоно-роговообманковыя габбро.

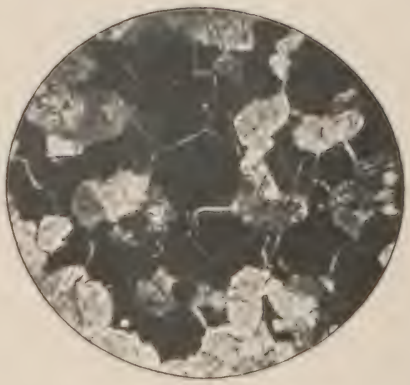
Этимъ именемъ нами обозначены тѣ породы, которыя проф. Зайцевъ назвалъ діоритами. По существу, многія разности этихъ породъ можно назвать настоящими габбро, но мы не дѣлаемъ этого во избѣжаніе путаницы въ номенклатурѣ, тѣмъ болѣе, что эти породы всетаки весьма богаты роговою обманкою.

На фиг. 1 таблицы изображенъ габбро г. Волчихи. Эта порода состоитъ изъ слѣдующихъ частей: 1) отлично дифференцированнаго діаллага съ характернымъ срастаніемъ и косою къ нему призматическою спайностью; 2) роговой обманки въ отдѣльныхъ небольшихъ кристалликахъ съ характерною спайностью и углами и въ видѣ магматической коррозіонной каймы діаллага, а также въ видѣ врастаній и включеній внутри недѣлимыхъ діаллага; 3) сильно пелитизированнаго и абсолютно неопредѣлимаго плагіоклаза; 4) многочисленныхъ небольшихъ зеренъ

1

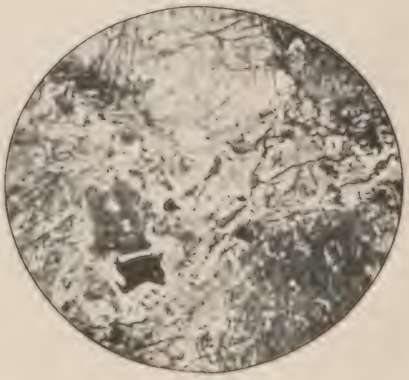
2

3.



4

5.



6.

И. Смирновъ. Мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка г. Магнитной.
N. Smirnow. Magneteisen-Lagerstätte des Berges Magnitnaja.

кварца, 5) и столь же многочисленныхъ включеній магнетита въ видѣ характерныхъ черныхъ пятенъ внутри вышеупомянутыхъ коррозіонныхъ поясовъ и включеній роговой обманки.

Подобный минералогическій составъ въ достаточной мѣрѣ оправдываетъ названіе діаллагово-роговообманковаго габбро. Хотя преобладаніе діаллага надъ роговою обманкою заставляетъ скорѣе смотрѣть на эту породу, какъ на настоящее габбро.

Порода съ г. Извезной надъ В. заводомъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей: 1) столь же сильно, какъ и въ первомъ случаѣ, целитизированнаго плагіоклаза, 2) діаллага съ характерныхъ срастаніемъ и съ сильной серпентинизаціею. Не наблюдается ни кварца, ни магнетита, ни коррозіонныхъ поясовъ и включеній роговой обманки.

Непосредственными продуктами разрушенія этихъ породъ являются тѣ метаморфическія мелкозернистыя породы, которыя упоминаются нами въ III главѣ. Подъ микроскопомъ образецъ съ 1-ой г. Магнитной) обнаруживаютъ среди изъ множества зеренъ кварца, перемѣшанныхъ съ большими пироксена, сильно измѣненнаго. Образецъ же новаго рудника оказался настоящимъ кварцитомъ съ примѣсью тѣхъ же разрушенныхъ пироксеновъ.

Пироксениты и роговообманковыя породы.

Эти породы съ весьма однороднымъ минералогическимъ составомъ были отнесены проф. Зайцевымъ къ амфиболитамъ, но микроскопическія данныя заставляютъ отнести большинство ихъ къ роговообманковымъ породамъ, сходнымъ съ описанными проф. Фр. Ю. Левинсонъ-Лессингомъ изъ массива Денежкина Камня въ Заозерской дачѣ. Названіе амфиболитовъ можетъ быть сохранено лишь для весьма небольшого числа образцовъ.

На фиг. 2 таблицы мы изображаемъ такую роговообманковую породу съ г. Извезной. Она вся состоитъ изъ недѣлимыхъ роговой обманки удлиненной призматической формы въ продольныхъ разрѣзахъ, съ ясно призматической спайностью, размѣрами до 5 mm., свѣтлозеленаго цвѣта, съ весьма слабымъ или совершенно отсутствующимъ плеохроизмомъ, съ

прямымъ погасаніемъ и очень блѣдной интерференціонной окраской отъ свѣтло-желтозеленой до фіолетоворозовой. Между недѣлимыми роговой обманки расположены многочисленныя включенія магнетита въ видѣ черныхъ безформенныхъ пятенъ, плотно заполняющихъ промежутки между недѣлимыми роговой обманки, а иногда проникающихъ въ массу послѣднихъ. Весьма часты коррозіонные пояса вторичной роговой обманки.

Въ массѣ продольныхъ разрѣзовъ замѣтны отдѣльные участки неопредѣленной формы, обнаруживающіе болѣе яркую изумрудно-зеленую окраску и окруженные каймой съ интенсивной интерференціонной окраской. На нѣкоторыхъ образцахъ замѣтно, что эти участки сами пріобрѣтаютъ пеструю интерференціонную окраску, превращаясь постепенно въ участки серпентинизованнаго вещества съ характерною „Gitterstructur".

Совершенно подобными описанному оказались и м. образцы породъ взятые съ г. Кругленькой, съ Ельничнаго мѣднаго рудника и съ Мѣднаго рудника на 3-ей Магнитной горѣ. На фиг. 3 таблицы изображена порода съ 3-ей горы Магнитной. Она состоитъ изъ недѣлимыхъ обыкновенной роговой обманки, въ продольныхъ, косыхъ и поперечныхъ разрѣзахъ, съ характерными углами въ 75° и 124°, съ характерною спайностью, размѣрами отъ 1 до 5 m/m., темнозеленаго и бурозеленаго цвѣта, съ яснымъ плеохроизмомъ:

по оси b = свѣтлозеленый
по оси a = темнозеленый
по оси c = зеленоватобурый,

съ прямымъ погасаніемъ и интенсивной интерференціонной окраской. Въ отраженномъ свѣтѣ рельефно выступаетъ крайная трещиноватость и разъѣденность поверхности недѣлимыхъ роговой обманки. Среди недѣлимыхъ и въ массѣ ихъ встрѣчаются во множествѣ черныя пятна магнетита.

Эту породу по справедливости слѣдуетъ назвать настоящимъ hornblendit'омъ.

Что-же касается рудныхъ пироксенитовъ, то они, по существу, ничѣмъ не отличаются отъ изображенныхъ проф. Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингомъ въ его работѣ.

На фиг. 4 таблицы изображенъ экземпляръ съ г. Магнитной 1-ой, гдѣ рудоносною породою является роговообман-

Новый діаллагитъ, состоящій сплошь изъ недѣлимыхъ діаллага.

Остальные рудные пироксениты, не изображенные нами, представляютъ примѣры весьма измѣненныхъ (сильно серпентинизированныхъ) діаллагитовъ, гдѣ недѣлимыя діаллага часто совершено исчезли.

3. Змѣевики.

Большая часть образцовъ этой породы представляетъ н/м. серпентиновое вещество съ характерною „Gitterstructur“ и безъ всякихъ слѣдовъ тѣхъ минераловъ, изъ которыхъ оно образовалось. Однако уже изслѣдованія Зайцева показали, что большая часть змѣевиковъ произошла изъ діаллагоносныхъ горныхъ породъ. Для нагляднаго подтвержденія этого изображаемъ на таблицѣ два шлифа изъ нашей коллекціи, представляющіе постепенный процессъ серпентинизаціи діаллага.

На фиг. 5 изображена порода съ пересѣченія Московскаго тракта съ Новой Уральской жел. дорогой. Она представляетъ собою по существу даже еще не змѣевикъ, а діаллагитъ, сильно серпентинизированный, и состоитъ изъ діаллага въ формѣ призматическихъ недѣлимыхъ, съ характерною спайностью, размѣрами около 5 m/m., безцвѣтныхъ, не обнаруживающихъ плеохроизма, съ прямымъ погасаніемъ, съ слабой интерференціонной окраскою на цѣльныхъ недѣлимыхъ и съ очень интенсивною на подвергшихся серпентинизаціи. Участки серпентина кое-гдѣ обнаруживаютъ характерную „Maschenstructur“. Всюду включенія руды. Въ отраженномъ свѣтѣ рельефно выступаетъ трещиноватость недѣлимыхъ діаллага, причемъ направленія трещинъ образуютъ со спайностью уголъ въ 60°. Присутствіе „Maschenstructur“ заставляетъ предполагать, что въ процессѣ серпентинизаціи принялъ участіе и оливинъ.

На фиг. 6 изображенъ экземпляръ уже настоящаго змѣевика съ г. Гребни, обнаруживающаго однако н/м. строеніе, совершенно аналогичное предыдущему, съ той разницей, что діаллагъ подвергся дальнѣйшей серпентинизаціи, да и участки съ „Maschenstructur“ занимаютъ уже около $^1/_3$ всей поверхности.

IV.

Происхожденіе магнитнаго желѣзняка г. Магнитной.

1. Расщепленіе магмы габбро.

Приведенныя стратиграфическія и микроскопическія данныя позволяютъ намъ сдѣлать слѣдующія заключенія.

Исходною породою нашей области являются габбро г. Волчихи, которыя представляютъ собою сѣверную оконечность обширнаго габбродіоритоваго массива, развитаго въ Ревдинской дачѣ (см. Зайцевъ). Эта порода есть одинъ изъ продуктовъ расщепленія магмы габбро, — примѣръ, уже отмѣченный на Уралѣ (см. Левинсонъ-Лессингъ, Денежкинъ Камень).

Другимъ продуктомъ расщепленія той же магмы являются роговообманковыя породы, діаллагиты и змѣевики, происшедшіе изъ діаллагоновыхъ породъ, вѣроятно даже изъ тѣхъ же діаллагитовъ.

Послѣдніе два вывода подверждаются и химическимъ характеромъ пироксенитовъ и змѣевиковъ. Первые обнаруживаютъ свою принадлежность къ магмѣ габбро содержаніемъ SiO_2 въ количествѣ 33.34% (среднее изъ 5 опредѣленій образцовъ, богатыхъ рудою), а вторые — нижеприведеннымъ химическимъ составомъ (Владиміровъ Г. ж. 1869, № 5):

SiO_2 = 51,90%;	Cr_2O_3 = 1,13%;
CaO = 19,30%;	Al_2O_3 = 1,61%;
MgO = 17,72%;	Mn_3O_4 = 0,45%;
Fe_2O_3 = 2,70%;	Потери = 2,70%;
FeO = 2,01%;	Сумма 99,55%.

(Даниловъ Г. ж. 1866, ч. III, стр. 199)

SiO_2 = 36,70;	CaO = 0,82
Al_2O_3 = 1,21;	MgO = 35,70;
FeO = 10,01;	H_2O = 11,02;
магн. жел. = 4,25	Сумма 99,73%.

2. Генезисъ руды.

Вышеприведенное позволяетъ намъ сдѣлать слѣдующія заключенія и по этому вопросу:

Магнитный желѣзнякъ г. Магнитной представляетъ собою одинъ изъ продуктовъ расщепленія магмы габбро, упо-

Изложенного въ предыдущемъ параграфѣ, что является случаемъ, весьма чистымъ на Уралѣ (см. Левинсонъ-Лессингъ, Геол. описаніе Заозерской дачи и Денежкина Камня). Поэтому теории происхожденія магнитнаго желѣзняка *изъ бураго пруда* *метаморфическимъ* (проф. Земятченскій), *контактнаго происхожденія* (Фогтъ, Фуксъ и Делонэ; Дюпаркъ и Мразекъ — для Троицкаго мѣсторожденія, Левинсонъ-Лессингъ и Яковлевъ — г. Высокой въ Тагилѣ) и происхожденія *путемъ измѣненія авгитово-гранатовой магмы* (Федоровъ для Богословскаго округа, Морозевичъ для г. Магнитной въ Ю. Уралѣ) — должны быть въ данномъ случаѣ исключены.

Этотъ выводъ подтверждается еще и химическимъ составомъ магнетита, обнаруживающимъ присутствіе TiO_2: (1 Г. М. 1876, Т. III стр. 196—97)

$SiO_2 = 2.52\%$;	$MgO = 2,14\%$;
$TiO_2 = 5,10\%$;	$Fe_2O_3 = 62,74\%$;
Al_2O_3 = слѣды;	$FeO = 27,02\%$.
CaO = слѣды;	

Это есть, слѣдовательно, титано — магнетитъ, одинъ изъ постоянныхъ признаковъ магматическаго происхожденія руды.

[13 ноября.]

Magneteisen-Lagerstätte des Berges Magnitnaja in der Schaitanschen Datche (Ural)

N. Smirnow.

Résumé.

(Mit 1 Tafel und 1 Karte.)

Der Vortrag behandelt einen Teil der Schaitanschen Datche im mittleren Ural, etwa 45 kil. westlich von Ekaterinburg, wo verschiedenartige Serpentine mit Chromeisen, Amphibolite und Pyroxenite mit mächtigen Magneteisen-Vorkommnissen und Gabbrogesteine ausgebildet sind. Verfasser stellt sich als Ziel die Frage von der Genesis der Magneteisen-Lagerstätte im Berge Magnitnaja, die eine Mächtigkeit von ca. 6 qu. kil. und eine Dicke von 2 ms. besitzt, zu lösen.

Die Lagerungs-Verhältnisse weisen auf eine rein-magmatische Herkunft des Erzes, da keine Spur von Kontakt-Gesteinen oder von Zerspaltung eines Augit-Granatischen Magmas vorhanden ist.

Das mikroskopische Studium der Gesteine, welches von der zugefügten Tafel illustriert wird, weist auf eine Spaltung des Gabbro-Magmas, da die meisten Pyroxenite lauter Amphibol-Diallagite vorstellen, und die Serpentin-Gesteine auch auf eine Herkunft aus Diallag-Gesteinen weisen, was durch alle Übergangsstadien von Diallag zu Serpentin bewiesen wird.

Der Gehalt an Titansäure weist auch auf eine magmatische Herkunft des Erzes.

Das Ganze erlaubt dem Verfasser das Magneteisen vom Berge Magnitnaja als ein typisches Beispiel der Gabbro-Magmenspaltung zu behandeln, was schon einstweilen von Prof. Loewinson-Lessing in Bezug auf Deneschkin Kamen im Nord Ural hervorgehoben wurde.

С.-Петербургъ, 22 декабря 1907 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія К. Маттисена, Юрьевъ (Дерптъ).

Т. XXXVIII. Вып. 1. Vol. XXXVIII. Livr. 1.

ТРУДЫ

Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

подъ редакціей Д. Д. Педашенко.

Comptes rendus des séances

rédigés par D. Pedaschenko.

№ 7—8. НОЯБРЬ ДЕКАБРЬ NOVEMBRE—DÉCEMBRE 1907.

Протоколы засѣданій. Общее Собраніе 15 апрѣля. — Засѣданія отдѣленія Ботаники 21 ноября и 12 декабря. — Засѣданія Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи 22 ноября и 13 декабря. Сообщенія С. В. Аверинцева и Ю. А. Филиченко. — Засѣданіе комиссіи, завѣдующей Мурманской біологической станціей, 31 марта.

Статьи и сообщенія. Е. Павловскій. Къ строенію эпидермиса и его железъ у ядовитыхъ рыбъ (съ 1 таблицей). — П. Нестеровъ Предварительное сообщеніе о поѣздкѣ въ Минусинскій уѣздъ, Усинскій Пограничный Округъ и Урянхайскую землю. — Д. Кайгородовъ. Опытъ изслѣдованія хода весенняго поступательнаго движенія кукушки (Cuculus canorus L.) по Европейской Россіи (съ 1 таблицей).

Comptes-rendus des séances. Séance générale du 15 avril. — Séances de la Section de Botanique du 21 novembre et 12 décembre. — Séances de la Section de Zoologie et Physiologie du 22 novembre et 13 décembre. Communications de M-rs S. W. Awerinzew et J. A. Filiptchenko. — Séance du comité administratif de la station biologique de Mourmane du 31 mars.

Notes et communications. E. Pawlowsky. Zur Anatomie der Epidermis und ihrer Drüsen bei giftigen Fischen (mit 1 Tafel). — P. Nesterow. Vorläufige Mitteilung über eine Reise in den Minussinskischen Bezirk und in das Urjanchai'sche Gebiet. — D. v. Kaigorodoff. Versuch einer Untersuchung des Frühlingszuges des Kuckuks (Cuculus canorus L.) ins Europäische Russland (mit 1 Tafel).

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ

15 апрѣля.

Предсѣдательствуетъ А. А. Иностранцевъ.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго Собранія.

2. Казначей Общества, Г. Г. фонъ-Петцъ, прочелъ отчетъ по кассѣ и заключеніе ревизіонной комиссіи и доложилъ смѣту на 1907 г. Отчетъ казначея и смѣта утверждены Собраніемъ.

3. Состоялось присужденіе золотой медали имени почетнаго предсѣдателя Общества, Его Имп. Высочества Великаго Князя Александра Михаиловича. Медаль присуждена Н. М. Книповичу за изслѣдованія Сѣв. Ледовитаго Океана. Собраніе аплодисментами привѣтствовало присужденіе медали. Постановлено выразить благодарность І. Б. Шиндлеру за разборъ трудовъ Н. М. Книповича по изслѣдованію Сѣв. Ледовитаго Океана.

4. Доложено извѣщеніе Глав. Управл. Государств. Коннозаводства о согласіи передать Обществу въ пользованіе для научныхъ изслѣдованій участки Деркульской степи, принадлежащіе Деркульскому Госуд. Конскому Заводу.

Постановлено благодарить Глав. Управл. Госуд. Коннозаводства за передачу Обществу означенныхъ участковъ и командировать для принятія ихъ въ вѣдѣніе Общества, согласно предложенію Отдѣленія Ботаники, дѣйств. члена Общества, Б. Ф. Кашменскаго, съ пособіемъ въ 50 руб.

5. Соотвѣтственно просьбѣ Отдѣленія Ботаники, разрѣшено взять изъ суммъ Бородинской прѣсноводной біологической станціи, которая въ нынѣшнемъ году функціонировать не будетъ, 250 руб. и ассигновать эту сумму В. Л. Комарову для изслѣдованій озеръ Чудскаго, Онежскаго и Ильменя съ тѣмъ, чтобы результаты этихъ изслѣдованій были опубликованы въ „Трудахъ прѣсноводной біологической станціи“.

6. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи постановлено просить Совѣтъ СПб. университета выработать правила для пользованія

членами Общества университетской библіотекой, согласно § 14 устава Общества.

7. По предложенію Отдѣленія Ботаники постановлено обратиться въ Астраханское Управленіе Каспійско-Волжскими Рыбными и Тюленьими промыслами съ просьбой установить охрану рѣдкаго растенія — лотоса (*Nelumbo nucifera* Gaertn.), единственное мѣстонахожденіе котораго въ Европѣ извѣстно въ дельтѣ р. Волги, верстахъ въ 15 ниже дер. Чулпанъ.

8. Делегатами на международный зоологическій конгрессъ, который соберется въ августѣ текущаго года, избраны В. Т. Шевяковъ и К. М. Дерюгинъ. Собраніе просило этихъ лицъ доложить конгрессу о преміи имени А. О. Ковалевскаго.

9. Постановлено: 1) высылать „Труды“ по всѣмъ Отдѣленіямъ въ Александровское (Екатер. губ.) городское коммерческое училище имени гр. С. Ю. Витте; 2) продолжать высылать „Труды“ Русскому Физико-Химич. Обществу по Отдѣленію Химіи 3) высылать „Ботанич. Журналъ“ и „Протоколы“ въ Ботанич. Музей И. Академіи Наукъ; кромѣ того выслать этому же учрежденію т. XXXII, XXXIII и XXXIV; 4) высылать „Труды“ по Отдѣленіямъ Ботаники и Зоологіи и Физіологіи во Владивостокское Училище Дальняго Плаванія; туда же выслать Труды Арало-Каспійской экспедиціи. 5) высылать всѣ періодическія изданія Общества („Труды“ и „Труды Арало-Каспійской Экспедиціи“) въ общественную городскую библіотеку г. Пржевальска; 6) вступить въ обмѣнъ изданіями съ Ботаническимъ Музеемъ въ Копенгагенѣ, высылая „Ботаническій Журналъ“; 7) отказать въ безплатной высылкѣ „Программъ и наставленій“ . . . въ библіотеку-читальню имени Павленкова (Гродненская губ.), такъ какъ суммы, выручаемыя отъ продажи этого изданія имѣютъ спеціальное назначеніе.

10. Въ виду все увеличивающагося спроса на „Труды“ Общества постановлено печатать ихъ въ количествѣ 450 экземпл.

11. Такъ какъ все изданіе „Программъ и Наставленій“ . . . разошлось, разрѣшено продавать по 10 коп. имѣющіеся на складѣ отдѣльные оттиски статей, входящихъ въ составъ этой книги.

12. Доведено до свѣдѣнія Общаго Собранія объ избраніи по Отдѣленіямъ слѣдующихъ лицъ:

Въ комиссію, завѣдующую Мурманскою біологическою станціею: отъ Отдѣленія Ботаники — гг. А. Еленкинъ и В. Транше-дъ; отъ Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи — гг. А. Линко и К. Дерюгинъ; отъ Отдѣленія Минералогіи и Геологіи — Б. А. По-

повъ; въ комиссію, завѣдующую Бородинской прѣсноводной біологической станціей, отъ Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи избраны Н. Холодковскій и А. Скориковъ; въ комиссію по изданію „Программъ и наставленій для собиранія коллекцій“ избраны: по Отдѣленію Ботаники — А. Еленкинъ, В. Комаровъ, по Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи — Н. Книповичъ, и Г. Якобсонъ, по Отдѣленію Минералогіи и Геологіи — Ф. Левинсонъ-Лессингъ и Г. фонъ-Петцъ. По Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи членомъ Совѣта избранъ Н. Е. Введенскій, вмѣсто Ф. Е. Тура, избраннаго на Годовомъ Собраніи секретаремъ Общества. По Отдѣленію Минералогіи и Геологіи на 1907 г. избраны: предсѣдателемъ А. Карпинскій, членомъ Совѣта П. Земятченскій, секретаремъ П. Сущинскій.

13. Доложено о командировкахъ Отдѣленіями различныхъ лицъ на экскурсіи предстоящимъ лѣтомъ.

По Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи:

А. Немиловъ съ пособіемъ въ 100 руб., К. Давыдовъ съ пособіемъ въ 150 руб., Ю. Филиченко съ пособіемъ въ 100 руб., С. Сусловъ съ пособіемъ въ 100 руб., В. Милютинъ съ пособіемъ въ 125 руб., Е. Павловскій съ пособіемъ въ 75 руб., Б. Можейко съ пособіемъ въ 75 руб., С. Соловьевъ съ пособіемъ въ 70 руб., П. Нестеровъ съ пособіемъ въ 70 руб., Н. Кочетовъ съ пособіемъ въ 70 руб., Х. Бергъ съ пособіемъ въ 70 руб. Безъ пособія командируются: гг. И. Васильевъ, А. Заварзинъ, Н. Лебедевъ, А. Нарановичъ, А. Наркевичъ и В. Огильви. Кромѣ того постановлено ходатайствовать передъ Глав. Управл. Земледѣлія и Землеустройства о снабженіи открытыми листами на право безпрепятственныхъ экскурсій въ казенныхъ лѣсныхъ дѣлахъ: К. Дерюгина съ помощникомъ крестьяниномъ Т. Гавриловымъ въ предѣлахъ Петербургской и Псковской губ., К. Давыдова съ помощникомъ Н. Давыдовымъ въ предѣлахъ Тверской губ., Е. Суворова съ помощникомъ П. Суворовымъ въ предѣлахъ Петербургской и Астраханской губ., С. Суслова съ помощникомъ Н. Сусловымъ въ Таврической губ.

Отъ Отдѣленія Ботаники: В. Комаровъ съ пособіемъ въ 250 руб. и съ нимъ безъ пособія студенты СПб. Университета гг. Безайсъ, Роменскій, Савичъ, Пташицкій, де-Верди, Рожевицъ; В. Дубянскій безъ пособія; С. Вислоухъ съ пособіемъ въ 100 руб.; В. Дробовъ съ пособіемъ

съ 75 руб.: Б. Кашменскій съ пособіемъ въ 125 руб. Безъ пособія командируются: В. Сукачевъ, А. Генкель, Р. Ниманъ.

Отъ Отдѣленія Минералогіи и Геологіи: П. А. Земятченскій съ пособіемъ въ 150 руб.: П. Борисовъ съ пособіемъ въ 200 руб.; К. Терперъ съ пособіемъ въ 200 руб.; П. Сущинскій съ пособіемъ въ 100 руб.; Н. Смирновъ съ пособіемъ въ 150 руб.; З. Гориздро съ пособіемъ въ 50 руб.; Е. Еремино съ пособіемъ въ 50 руб. Безъ пособія командируются: К. Матвѣевъ и Я. Макеровъ. Кромѣ того Отдѣленіе Минералогіи и Геологіи проситъ выдать Н. И. Андрусову 400 руб. изъ процентовъ капитала Арало-Каспійской экспедиціи для продолженія изслѣдованія Мангышлака.

Всѣ заслушанныя командировки Отдѣленій Общее Собраніе утвердило и постановило ходатайствовать объ открытыхъ листахъ въ Глав. Управл. Земл. и Землеустройства, а также выдать г. Андрусову означенные выше 400 руб.

14. Въ дѣйствительные члены Общества избраны предложенные на предыдущемъ Общемъ Собраніи: гг. С. Вислоухъ, И. Перетятиновъ, В. Кононовъ, Г. Поплавская, В. Милютинъ, А. Гурвичъ.

15. Предложены въ дѣйствительные члены Общества:

По Отдѣленію Минералогіи и Геологіи: Бѣлянкинъ, Дмитрій Степановичъ (предл. Ф. Левинсонъ-Лессингъ, А. Карпинскій, А. Иностранцевъ).

По Отдѣленію Ботаники: Варженевскій, Алексѣй Константиновичъ (предл. Б. Федченко, А. Еленкинъ, В. Траншель); Эндаурова, Елизавета Александровна, (предл. Н. Бушъ, В. Траншель, Б. Кашменскій); Клопотовъ, Борисъ Николаевичъ (предл. Н. Бушъ, В. Комаровъ, В. Дубянскій).

По Отдѣленію Зоологіи и Физіологіи: Виноградовъ-Никитинъ, Павелъ Захаровичъ (предлаг. М. Римскій-Корсаковъ, К. Дерюгинъ, Д. Педашенко.); Максимовъ, Александръ Александровичъ (предл. П. Шмидтъ, М. Римскій-Корсаковъ, Д. Педашенко); Черновъ, Николай Дмитріевичъ (предл. К. Дерюгинъ, М. Римскій-Корсаковъ, Д. Педашенко); Жукъ, Владиміръ Карловичъ (предл. М. Римскій-Корсаковъ, К. Дерюгинъ, Д. Педашенко); Табунщикова, Александра Васильевна (предл. В. Фаусекъ, М. Римскій-Корсаковъ, Н. Книповичъ).

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники

21 ноября.

1. Засѣданіе, подъ предсѣдательствомъ И. П. Бородина, открыто чтеніемъ протокола засѣданія 24 октября. Протоколъ утвержденъ.

2. Въ Отдѣленіе поступили: Труды Императорскаго С-Петербургскаго Ботаническаго Сада, Т. XXV, вып. II. и Т. XXVII, вып. I: Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, T. XVIII, 1906, fasc. 1, 2, 3.

3. Вмѣстѣ съ выпусками Bulletin поступила въ Отдѣленіе просьба отъ „Société Royale de Botanique de Belgique“ объ обмѣнѣ изданіями. Рѣшено просьбу передать въ Совѣтъ Общества.

4. Отдѣленіе получило письмо отъ Кружка натуралистовъ при Кіевскомъ политехническомъ институтѣ съ просьбой о высылкѣ ему „Ботаническаго Журнала“ въ обмѣнъ на предположенное изданіе работъ членовъ Кружка. Рѣшено передать просьбу въ Совѣтъ Общества.

5. Въ редакцію „Ботаническаго Журнала“ поступилъ циркуляръ С.-Петербургскаго Общества Народныхъ Университетовъ съ просьбою о содѣйствіи посредствомъ помѣщенія въ „Журналѣ“ объявленій, замѣтокъ, статей и т. п. о дѣятельности этого Общества. Редакторъ „Ботаническаго Журнала“ указалъ, что въ „Журналѣ“ объявленія не печатаются. Рѣшено передать циркуляръ въ Совѣтъ Общества.

6. Представлены рукописи: Е. Исполатовъ: „Фенологическія наблюденія въ Гдовскомъ уѣздѣ С.-Петербургской губерніи за 1906 и 1907 гг.; Р. Ю. Рожевицъ: „Списокъ растеній, собранныхъ въ Бухарѣ въ 1906 г.“; О. А. и Б. А. Федченко: „Матеріалы для флоры Восточнаго Алтая“. Рукописи приняты для напечатанія въ „Ботаническомъ Журналѣ“.

7. В. Н. Половцова сдѣлала сообщеніе: „Теоретическія изслѣдованія въ области тропизмовъ.“ По предложенію предсѣдателя Отдѣленіе поблагодарило докладчицу аплодисментами за сдѣланныя въ этомъ и предыдущемъ засѣданіяхъ интересныя сообщенія.

8. Отдѣленіе привѣтствовало, по предложенію предсѣдателя, прибывшаго на засѣданіе В. И. Бѣляева.

9. Произведены были выборы членовъ въ комиссію по присужденію медали имени Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Александра Михаиловича за труды по ботаникѣ. Избраны: В. Л. Комаровъ, В. А. Траншель, Б. А. Федченко, Н. А. Бушъ.

10. В. Л. Комаровъ сдѣлалъ сообщеніе: „О видахъ рода Caragana.“

Сообщеніе В. В. Лепешкина: „Къ вопросу о сонныхъ движеніяхъ листьевъ“ отложено, за позднимъ временемъ, на слѣдующее засѣданіе.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Ботаники

12 декабря.

1. Засѣданіе, за отсутствіемъ И. П. Бородина, открыто членомъ совѣта В. В. Половцовымъ. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ засѣданія 21 ноября.

2. Въ Отдѣленіе поступили слѣдующіе изданія: А. Юницкій. „Къ вопросу о методикѣ изученія живого покрова“ (отъ автора); Извѣстія Императорскаго С.-Петерб. Ботаническаго Сада, Т. VII, вып. 2; А. Генкель, „Краткій очеркъ внѣшней морфологіи (органографіи) цвѣтковыхъ растеній“, 3-е изданіе и „Школьный Ботаническій Атласъ“, вып. 1., 2-е изд. (отъ автора).

3. Отъ редактора „Ботаническаго Журнала“, Б. А. Федченко, присланы вновь вышедшіе нумера „Журнала“: 1906 г. № 7/8 и 1907 г. № № 3 и 4.

4. А. А. Еленкинъ передалъ Отдѣленію новое изданіе: И. А. Верентиновъ и Б. Ѳ. Кашменскій. Школьный гербарій споровыхъ растеній. Подъ редакціей А. А. Еленкина. Вып. 1. Лишайники (Lichenes.)

5. Представлены и приняты для напечатанія въ „Ботаническомъ Журналѣ“ рукописи: А. Сапѣгинъ. „Timmia rosacea sp. n.“; А. А. Еленкинъ. „О зимующихъ спорахъ (Dauersporen) у Chaetoceras furcellatum Bail.“

6. С. С. Ганешинъ сдѣлалъ сообщеніе: „Полиморфизмъ наземной водоросли Schizogonium (Prasiola) въ зависимости отъ измѣненія внѣшнихъ условій.“

7. Произведены выборы должностныхъ лицъ Отдѣленія на 1908 годъ. Избраны: предсѣдателемъ И. П. Бородинъ, членомъ совѣта В. В. Половцовъ, секретаремъ В. А. Траншель, редакторомъ В. Л. Комаровъ.

8. В. В. Лепешкинъ сдѣлалъ сообщеніе: „Къ вопросу о сонныхъ движеніяхъ листьевъ. По поводу вновь появившейся работы Пфеффера.“

9. Предложены въ дѣйствительные члены: Сергѣй Сергѣевичъ Ганешинъ (Новая Александрія) — предложили А. Еленкинъ, В. Половцовъ, И. Вереитиновъ, А. Генкель; Надежда Александровна Юницкая (ассистентка С.-Петерб. Сельско-хоз. Курсовъ) — предложили А. Рихтеръ, В. Комаровъ, Н. Максимовъ; Григорій Сысоевичъ Скоробогачко (учитель С.-Петерб. Введенской гимназіи) — предложили А. Генкель, В. Траншель, В. Половцовъ.

10. И. Л. Сербиновъ сдѣлалъ сообщеніе: „Къ морфологіи Pythiaceae. О новомъ видѣ Pythium perniciosum Serb.“

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи

22 ноября.

Предсѣдательствовалъ Н. М. Книповичъ.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія (25 октября).

2. Е. Н. Павловскій сдѣлалъ сообщеніе: „Къ строенію эпидермиса и его железъ у ядовитыхъ рыбъ.“ Сообщеніе сопровождалось демонстраціей препаратовъ.

Докладчикъ просилъ о напечатаніи его сообщенія въ Протоколахъ, на что послѣдовало согласіе Отдѣленія. (См. стр. 265).

3. С. В. Аверинцевъ сдѣлалъ сообщеніе: „О развитіи миксоспоридій“.

Докладчикъ, на основаніи своихъ наблюденій надъ паразитирующими въ желчномъ пузырѣ морскихъ рыбъ двуспоровыми миксоспоридіями, пришелъ къ заключенію о существованіи у этихъ послѣднихъ, при образованіи зачатка споры, копуляціи двухъ отдѣль-

нымъ клѣтокъ (аутогамія) внутри миксоспоридіи. Зачатокъ споры путемъ послѣдовательнаго дѣленія превращается въ группу отдѣльныхъ клѣтокъ, изъ которыхъ двѣ даютъ начало оболочкѣ споры, двѣ — полярнымъ капсуламъ и одна, двуядерная, представляетъ собой собственно зачатокъ будущей миксоспоридіи. Въ окружающей зачатки споръ протоплазмѣ самой миксоспоридіи имѣется еще два ядра, которыя докладчикъ считаетъ трофическими, тогда какъ генеративный хроматинъ находится лишь въ клѣткахъ зачатковъ споръ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ развитіе идетъ неправильно, и образуются уродливыя споры или же споръ вовсе не образуется, благодаря старческому перерожденію миксоспоридіи, вызванному предыдущимъ, необычайно усиленнымъ вегетативнымъ размноженіемъ.

Половое, аутогамное размноженіе чередуется съ вегетативнымъ — безполымъ, протекающимъ или въ видѣ обыкновеннаго дѣленія, или же въ видѣ почкованія. Въ послѣднемъ случаѣ, передъ образованіемъ почекъ, ядра материнскаго организма даютъ начало хромидіямъ и уже изъ этихъ послѣднихъ развиваются ядра почекъ.

4. Сообщеніе В. Ф. Држевецкаго „О конъюгаціи у грегаринъ“ не состоялось за позднимъ прибытіемъ докладчика.

5. Въ дѣйствительные члены Общества предложены: Андрей Александровичъ Григорьевъ, преподаватель естественной исторіи и географіи (предлагаютъ Н. М. Книповичъ, М. Н. Римскій-Корсаковъ и Е. К. Суворовъ) и Рихардъ Лазаревичъ Вейнбергъ, профессоръ анатоміи въ Женскомъ Медицинскомъ Институтѣ (предлагаютъ В. А. Фаусекъ, И. А. Холодковскій и Д. Д. Недашенко).

6. Доложена просьба И. А. Холодковскаго о предоставленіи ему клише рисунковъ къ статьѣ его: „Къ вопросу о размноженіи и развитіи живородящихъ мухъ“, напечатанной въ „Протоколахъ“ за текущій годъ. Постановлено эту просьбу удовлетворить.

ЗАСѢДАНІЕ

Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи

13 декабря

Предсѣдательствовалъ Н. М. Книповичъ.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія (22 ноября).

2. Ю. А. Филиченко сдѣлалъ сообщеніе: О головныхъ железахъ Thysanura.“

Докладчикомъ были изслѣдованы головныя железъ 4 формъ: *Campodea staphylinus*, *Japyx solifugus*, *Machilis maritima*, *Ctenolepisma lineata*. Наиболѣе интереснымъ фактомъ является присутствіе у всѣхъ нихъ пары трубчатыхъ железъ, каждая изъ которыхъ заканчивается тонкостѣнномъ пузырькомъ, выдѣляющимъ, какъ уже это наблюдалъ Bruntz у *Machilis*, амміачный карминъ. Вѣроятно, эти железы являются модификаціей головныхъ нефридіевъ, подобно антеннальной и раковинной железамъ ракообразныхъ.

Machilis и *Ctenolepisma* обладаютъ кромѣ того каждая двумя парами слюнныхъ железъ, открывающихся въ ротъ, переднія — около причлененія мандибулъ, заднія — на гипофариксѣ. Заднія, несомнѣнно, гомологичны слюннымъ железамъ высшихъ насѣкомыхъ и *Collembola*, а обѣ пары можно разсматривать какъ видоизмѣненныя круральныя железы.

Campodea и *Japyx* имѣютъ, кромѣ трубчатыхъ, одну пару слюнныхъ и одну пару щечныхъ железъ; у *Campodea* въ толщѣ каждой щечной железы залегаетъ особый органъ железистаго характера (органъ Grassi). Всѣ эти образованія уже были описаны у этихъ двухъ формъ докладчикомъ въ одной изъ его прежнихъ работъ [1]).

2. Д. Н. Кайгородовъ сдѣлалъ сообщеніе: „Опытъ изслѣдованія о весеннемъ разселеніи кукушки въ Европейской Россіи“.

Сообщеніе сопровождалось демонстраціей картъ. Докладчикъ просилъ о напечатаніи его сообщенія въ Протоколахъ, на что послѣдовало согласіе Отдѣленія. (см. стр. 291).

3. Сообщеніе В. Ф. Држевецкаго „О конъюгаціи у грегаринъ“ не состоялось за неприбытіемъ докладчика.

4. К. М. Дерюгинъ доложилъ отчетъ студента П. В. Нестерова, командированнаго Обществомъ текущимъ лѣтомъ на Байкалъ для орнитологическихъ изслѣдованій. Постановлено отчетъ напечатать въ протоколахъ (см. стр. 283).

5. Доложенъ отчетъ студента Университета С. Н. Соловьева, командированнаго Обществомъ на Никольскій Рыбоводный Заводъ.

„Будучи командированъ СПб. Обществомъ Естествоиспытателей на Никольскій Рыбоводный Заводъ, я работалъ въ продолженіи іюля

---

1) см. Труды СПб. Общ. Ест., XXXV, 1905.

и августа надъ выдѣлительной системой *Arachnoidea*, качественнымъ опредѣленіемъ планктона и систематикой гидрахнидъ. Въ продолженіи этого времени собранъ былъ матеріалъ для Зоотомическаго Кабинета СПб. Университета, а именно планаріи, гидры, колоніальныя формы коловратокъ и личинки *Trichoptera*. Весь матеріалъ собирался главнымъ образомъ изъ прудовъ завода, такъ какъ озеро Пестово, вслѣдствіе песчанаго и каменистаго дна и отсутствія зарослей, въ біологическомъ отношеніи представляетъ мало интереснаго. За отсутствіемъ драги драгировать не пришлось. Выполнить всю намѣченную программу не удалось, такъ какъ въ лабораторіи не имѣется термостата, въ силу этого пришлось ограничиться наблюденіями надъ живымъ матеріаломъ и фиксировкой. Долженъ также прибавить, что въ лабораторіи ощущался недостатокъ въ посудѣ и реактивахъ."

6. Произведены выборы 3 членовъ отъ Отдѣленія въ международную комиссію по присужденію преміи имени А. О. Ковалевскаго. По произведенной баллотировкѣ избранными оказались: В. М. Шимкевичъ, В. В. Заленскій и В. Т. Шевяковъ.

7. Произведены выборы должностныхъ лицъ на 1908 г. По произведенной баллотировки оказались избранными: предсѣдателемъ Отдѣленія Н. М. Книповичъ, членомъ Совѣта Н. Е. Введенскій, секретаремъ, за отказомъ М. Н. Римскаго-Корсакова, Д. К. Третьяковъ, редакторомъ Трудовъ Д. Д. Педашенко.

ЗАСѢДАНІЕ

Комиссіи, завѣдующей Мурманскою Біологическою Станціею.

31 марта

Присутствовали: В. Шимкевичъ, Х. Гоби, А. Линко, В. Траншель, А. Еленкинъ, К. Дерюгинъ.

1. Прочитанъ и утвержденъ протоколъ предыдущаго засѣданія комиссіи.

2. В. А. Траншель доложилъ отчетъ ревизіонной подкомиссіи, который при семъ прилагается. Подкомиссія выразила пожеланіе, чтобы счета для удобства отчетности вклеивались въ книгу завѣдующимъ станціей по мѣрѣ уплаты по нимъ, безъ клас-

сификаціи ихъ по статьямъ. Кромѣ того, подкомиссія предложила заказать квитанціонныя книжки, по которымъ должны поступать мелкія приходы станціи (за спиртъ, разбитую посуду и т. п.). Отчетъ и всѣ предложенія ревизіонной подкомиссіи одобрены и приняты.

3. Состоялись выборы директора станціи на слѣдующее трехлѣтіе. Единогласно избранъ В. М. Шимкевичъ.

4. Согласно ходатайству предоставлены рабочія мѣста на станціи на лѣто 1907 г. гг. В. В. Милютину, Л. Л. Беннике и М. В. Березину.

Отчетъ ревизіонной подкомиссіи:

„Разсмотрѣвъ денежный отчетъ завѣдующаго Мурманской Біологической Станціи за 1906 г. по представленнымъ выпискамъ изъ приходо-расходной книги, ревизіонная подкомиссія нашла, что 1) записаны въ приходъ 10 мая, какъ полученные отъ Казначея Общества, Г. Г. Петца, 4220 р., тогда какъ, по представленному Г. Г. Петцомъ счету С.-Петербурскаго Коммерческаго Банка отъ 5 мая 1906 г., переведены были 4200 р.; 2) въ декабрѣ въ приходъ записаны внесенные Г. Г. Петцомъ изъ жалованія завѣдующаго вычеты Казначею Университета 365 р., а по даннымъ Г. Г. Петца внесено 370 руб. Такимъ образомъ въ приходъ записаны лишніе 15 р. (20 р. — 5 р.).

Въ остальномъ отчетъ оказался составленнымъ правильно и согласно съ представленными оправдательными документами.“

Члены ревизіонной подкомиссіи:

В. Траншель

28 февраля 1907 г. Б. Поповъ.

СТАТЬИ И СООБЩЕНІЯ

Къ строенію эпидермиса и его железъ у ядовитыхъ рыбъ.

(Къ отчету о командировкѣ на Севастопольскую Біологическую Станцію лѣтомъ 1907 года).

Студ. мед. Евгеній Павловскій.

(Съ 1 таблицей).

Въ литературѣ по строенію эпидермиса у рыбъ, преимущественно же его одноклѣточныхъ железъ [1]), очень интересенъ фактъ значительнаго разногласія въ объясненіи роли и значенія того или другого клѣточнаго образованія эпидермиса. Уже первые гистологи (Leydig, Kölliker) установили присутствіе въ немъ железистыхъ клѣтокъ, выдѣлявшихъ слизь. Эти клѣтки были названы именемъ слизистыхъ, „Schleimzellen.“ Въ 1861 году M. Schultze для бутылкообразныхъ клѣтокъ, описанныхъ Кёлликеромъ въ кожѣ миноги также подъ именемъ слизистыхъ, установилъ названіе „колба“, „колбовидная клѣтка“, данное имъ за ихъ внѣшній видъ. Относительно собственно слизистыхъ клѣтокъ всѣ авторы пришли къ согласію и усвоили на нихъ взглядъ, какъ на одноклѣточныя железы, развивающіяся изъ обыкновенной эпидермальной клѣтки путемъ выработки въ протоплазмѣ послѣдней секрета — слизи, причемъ такая выработка совершается очень похоже, какъ въ обыкновенныхъ бокаловидныхъ клѣткахъ. За слизистыми клѣтками признана была железистая функція.

Въ объясненіи же роли колбъ изслѣдователи не скоро пришли къ окончательному заключенію. Въ литературѣ мы встрѣчаемъ самые разнообразные взгляды на этотъ предметъ. Такъ за железистое значеніе колбъ высказались Kölliker,

1) Подробные списки литературы приведены у: Maurer. Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Leipzig 1895 г.; M. Oxner. Über die Kolbenzellen in der Epidermis der Fische, ihre Form, Verteilung, Entstehung und Bedeutung. Jen. Zeitschr. Naturw. Bd. 40. 1905.

Leydig, F. Schulze, Föttinger, Blomfield, Reid, Maurer, Hoyer, Bykowsky, Nussbaum; M. Schultze, Pogoggeff и Kapelkin считали ихъ за нервныя окончанія[1]) Müller оставлялъ вопросъ объ ихъ значеніи открытымъ и M. Oxner, кромѣ железистой роли, приписывалъ имъ и опорную.

Однако въ послѣдніе 10—15 лѣтъ, благодаря точному установленію факта, что нервъ никогда не вступаетъ въ колбу, за колбами окончательно былъ признанъ ихъ железистый характеръ. Изслѣдователи, примѣняя для разсматриваемыхъ железъ анатомическое названіе „колба", дѣлаютъ попытки охарактеризовать ихъ секретъ съ химической стороны. Одни (напр. Kölliker, Reid и др.) называютъ его слизью, другіе, убѣждаясь въ иномъ отношеніи секрета къ краскамъ, чѣмъ то наблюдается у собственно „Schleimzellen", говорятъ что онъ является модификаціею слизи (Maurer), третьи прямо указываютъ, что онъ не муцинъ (Hoyer). Въ этомъ отношеніи дальше всего пошли Кульчицкій и Nusbaum[2]), которые въ указанной работѣ отвергли анатомическій терминъ колба и замѣнили его названіемъ, опредѣляющимъ характеръ секрета этихъ одноклѣточныхъ железъ. Ихъ они назвали бѣлковыми (серозными) одноклѣточными железами, противупоставляя ихъ слизистымъ железамъ на основаніи отношенія секрета къ краскамъ. Бѣлковыя железы красятся кислыми красками и желѣзнымъ гематоксилиномъ, а слизистыя — гематоксилиномъ въ синій цвѣтъ,

1) Дальше всѣхъ въ этомъ отношеніи пошелъ Погожевъ (Arch. f. Mikrosk. Anat., 1889). Онъ пишетъ: „Ein genaues Studium der erwähnten Kolben führt unwillkürlich auf den Gedanken, es hätten die Kolben viel Aehnlichkeit mit denjenigen Endigungen der Tastnerven, welche sich in der Haut höher organisierter Thiere vorfinden, den Pacini'schen Körperchen und wie sie von Grandri und anderen beschrieben sind" (l. c. s. 116). Однако ему не удалось установить факта вступленія нервнаго волокна въ колбу „obgleich wir an Hautschnitten im Corium mehrmals Nervenfäden gesehen haben welche ihren Verlauf zum Epithel nehmen und sich in der Nähe desselben in feinere Aeste teilen, die wir aber ihrer ganz besonderen Feinheit wegen bis zum Ende ihres Verlaufes nicht haben verfolgen können" (l. c. s. 116).

2) J. Nusbaum и W. Kulczycki. Materialen zur Vergleichenden Histologie der Hautdecke der Wirbelthiere. Anat. Anz., B. XXVIII, № 13/14, 1906 г.

муцикарминомъ въ красный, Toluidinblau и тіонинномъ — метахроматически въ красноватый, кислыми же красками не красятся.

Установленіе Кульчицкимъ и Нусбаумомъ новаго названія „бѣлковая железа“ можно считать удачнымъ, и это названіе начинаетъ, видимо, прививаться, такъ какъ нѣсколькими мѣсяцами позже упомянутой работы появилась въ томъ же журналѣ работа по строенію эпидермиса и его кутикулы у *Lepadogaster*, авторъ которой (Studnička[1]) употребляетъ для описанія железъ то же названіе „бѣлковая железа“, немного дополняя его словомъ „мѣшковидная“ (sackförmige seröse Drüsenzellen).

Что касается методики изслѣдованія, то я примѣнялъ всѣ тѣ способы изслѣдованія, которые были упомянуты въ моемъ прошлогоднемъ сообщеніи[2]), дополнивъ ихъ методикой Кульчицкаго и Нусбаума, указанной выше.

Говоря о строеніи эпидермиса у *Scorpaena porcus*, прежде всего нужно упомянуть, что онъ состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ эпителіальныхъ клѣтокъ, а не изъ одного слоя цилиндрическихъ, какъ то мы читаемъ у M. Sacchi[3]): „Tutto (лучи плавника и межлучевая перепонка) è avvolto da uno strato die epitelio cilindrico ora testo, ora piu o meno pieghettato, composto die allungatissime cellule cilindriche alte circa un decimillimetro, o anche soli 40 μ circa, negli avvalamenti delle lievi increspature“ l. c. p. 6. „L'epitelio cilindrico avvoldgente ora teso, ora ondulato per seguire, le pieghe cutanee ha uno spessore di poco; più di 1 dmm. Il nucleo d'ogni sua cellula si trova un po più all interno della metà dell'

1) Studnička. Drüsenzellen und Cuticulargebilde der Epidermis von Lepadogaster. Anat. Anz. B. XXIX № 5/6, 1906 г.

2) Е. Павловскій Микроскопическое строеніе ядовитыхъ железъ у Scorpaena porcus и Trachinus draco. Тр. И. С.-Петерб. О-ва Естествоиспытателей Т. XXXVII, В. 1, № 7—8, 1906 г.

3) M. Sacchi. Sulla struttura degli organi del veleno della Scorpaena. I. Spine delle pinne impari. Boll. d. Musei di Zoologia e Anatomia compar. d. R. univers. di Genova. № 30, 1895.

altezza delle cellule, e mentre la metà profonda, ha protoplasma denso e granuloso, la metà esterna costituisse un orlatura tradsparente“ (l. c., p. 9).

Среди эпидермальныхъ клѣтокъ, имѣющихъ большую толщину на чешуѣ, чѣмъ подъ нею, встрѣчаются овальныя или круглыя клѣтки, бросающіяся въ глаза своею величиною, сравнительно съ окружающими клѣтками. Эти большія клѣтки имѣютъ зернистое содержимое. Развиваются онѣ изъ обыкновенныхъ эпидермальныхъ клѣтокъ путемъ постепенной переработки протоплазмы ихъ въ зернистый секретъ, благодаря чему образующаяся железистая клѣтка растетъ и своею величиною превышаетъ иногда толщу эпидермиса, приподымая верхнія его клѣтки въ видѣ холмика. При увеличеніи секрета послѣдній оказываетъ давленіе на нормальную протоплазму и ядро данной клѣтки и сплющиваетъ ихъ, благодаря чему протоплазма располагается тонкимъ слоемъ, облекающимъ массу секрета. На основаніи отношенія секрета этихъ клѣтокъ къ краскамъ ихъ нужно причислить къ бѣлковымъ одноклѣточнымъ железамъ эпидермиса.

Объ эпидермисѣ у *Trachinus draco* краткое упоминаніе можно найти въ работѣ Шмидта [1]), нашедшаго въ немъ только „Bechercellen“ (бокаловидныя клѣтки).

Въ эпидермисѣ всегда встрѣчаются два сорта одноклѣточныхъ железъ: 1) слизистыя железы и 2) бѣлковыя железы. Первыя въ большемъ количествѣ лежатъ подъ прикрытымъ участкомъ чешуи. Онѣ не отличаются отъ такихъ же клѣтокъ другихъ рыбъ и образуются обычнымъ способомъ изъ обыкновенной эпидермальной клѣтки путемъ вакуолизаціи протоплазмы. Вырабатываемая слизь прорываетъ въ концѣ концовъ клѣтку, которая, открываясь на поверхность кожи, изливаетъ на нее свое содержимое. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдается особенно сильное развитіе такихъ железъ. Возникая въ большомъ количествѣ, онѣ тѣсно лежатъ другъ около друга, сдавливая сосѣднія и промежуточныя эпидермальныя клѣтки, превращая ихъ въ плоскія, приближающіяся по своему виду къ „опорнымъ“ клѣткамъ ядовитыхъ

1) F. T. Schmidt. Om Fjärsingens Stik og Giftredskaber. Nordiskt medicinskt Arkiv. B. VI, № 2. 1874.

железъ плавниковъ. Въ такихъ случаяхъ секреція бываетъ очень значительной, и выдѣляемая слизь толстымъ слоемъ покрываетъ кожу, еще болѣе укрѣпляясь на ней при фиксаціи (сулема + укс. кисл.), благодаря чему секретъ хорошо виденъ на поперечныхъ срѣзахъ черезъ такой эпидермисъ.

Бѣлковыя железы у *Trachinus* болѣе интересны, чѣмъ слизистыя. Своимъ исходнымъ пунктомъ онѣ, такъже какъ и слизистыя, имѣютъ эпидермальную клѣтку, въ которой развивается рефлекторный процессъ воздѣйствія организма на то или другое раздраженіе, исходящее изъ внѣшней среды, процессъ, состоящій въ выработкѣ секрета — вещества, по своему внѣшнему виду и химическимъ свойствамъ отличающагося отъ слизи.

Разсматривая сначала зрѣлыя железы, т. е. такія, которыя открываются на поверхность эпидермиса и изливаютъ наружу свое содержимое, мы сразу наталкиваемся на ихъ значительное разнообразіе. Величина ихъ колеблется въ предѣлахъ съ одной стороны до толщины эпидермиса и даже больше (въ такихъ случаяхъ клѣтка растетъ въ стороны и и принимаетъ форму овала, стоящаго своею малою осью перпендикулярно поверхности кожи), съ другой — до половины его толщи и менѣе. По внѣшней формѣ различаются мѣшковидныя, овальныя, грушевидныя, неправильно многоугольныя и шарообразныя железистыя клѣтки.

Во внутреннемъ строеніи железъ наблюдаются количественныя и качественныя различія. Первыя касаются количества и взаимоотношенія нормальной протоплазмы и секрета, вторыя — внѣшняго вида и свойство послѣдняго. Крайними формами, различающимися по количественнымъ отношеніямъ, являются клѣтки, въ которыхъ на первый планъ выступаетъ секретъ, протоплазма же ихъ еле видна, такъ какъ она сдавлена въ тонкую пластинку, облегающую со всѣхъ сторонъ секретъ; противуположными имъ будутъ железы, гдѣ протоплазмы гораздо больше, чѣмъ секрета (см. табл., рис. 1). Нужно добавить, что формы эти связаны между собою цѣлымъ рядомъ промежуточныхъ.

Что касается свойствъ и вида секрета, то нужно указать на его способность краситься смѣсью Біонди-Эрлиха (въ фіолетовый цвѣтъ), кислыми красками, тіониномъ и толуидиномъ (послѣдними двумя въ синій цвѣтъ). Такое

отношеніе къ краскамъ даетъ основаніе причислять данныя железы къ бѣлковымъ железамъ, наличность которыхъ въ эпидермисѣ рыбъ установлена Кульчицкимъ и Нусбаумомъ.

По внѣшнему виду различается секретъ зернистый и секретъ гомогенный. Железы съ зернистымъ секретомъ (на фиксированныхъ и окрашенныхъ препаратахъ) имѣютъ различную степень ясности зернистости секрета: въ однѣхъ железахъ секретъ обладаетъ рѣзкою зернистостью, въ другихъ послѣдняя менѣе ясна (см. табл., рис. 1.) Железы съ гомогеннымъ содержимымъ меньше зернистыхъ по своей величинѣ. Ихъ секретъ при одинаковой обработкѣ представляетъ собою массу, не имѣющую совершенно никакой структуры. Отличіе внѣшняго вида секрета и его нѣкоторыя особенности (рѣзко красится оранжемъ) даетъ право счесть эти железы за самостоятельный морфологическій видъ (рис. 2.)

Развитіе бѣлковыхъ железъ совершается обычнымъ путемъ постепенной выработки эпидермальной клѣткой секрета, который съ момента своего появленія въ клѣткѣ красится соотвѣтствующими красками. Параллельно увеличенію секрета клѣтка растетъ, измѣняетъ свою форму и на одной изъ стадій своего развитія можетъ открыться наружу и стать функціонирующей железой (рис. 3).

При выработкѣ секрета и увеличеніи его количества развивающаяся железистая клѣтка испытываетъ извнутри нѣкоторое давленіе, увеличивающееся пропорціонально накопленію секрета. Подъ вліяніемъ такого давленія клѣтка увеличивается, въ свою очередь тѣснитъ сосѣдей и, встрѣчая съ ихъ стороны неодинаковое противодѣйствіе, начинаетъ подаваться въ сторону наименьшаго сопротивленія, т. е. къ поверхности эпидермиса, причемъ постепенно мѣняетъ свою форму, превращаясь изъ, положимъ, округлой въ овоидную, грушевидную и т. п. Если на своемъ пути къ поверхности тѣла она встрѣчаетъ какія либо препятствія, напр. слизистую железу, то клѣтка обходитъ это препятствіе, подаваясь въ ту или другую сторону. При такомъ ростѣ протоплазма ея сдавливается и поверхностныя клѣтки эпидермиса раздвигаются, пока подъ вліяніемъ того же внутриклѣточнаго давленія клѣтка не прорвется и черезъ образовавшееся отверстіе секретъ не получитъ возможности изливаться наружу.

Однако такой механическій процессъ находится подъ контролемъ организма и регулируется имъ. Такъ среди гомогенныхъ бѣлковыхъ железъ часто встрѣчаются такія, которыя переросли уже толщину эпидермиса и, казалось, должны были бы прорваться на его поверхность; однако такой прорывъ оказывается преждевременнымъ: железа продолжаетъ расти и подъ давленіемъ секрета распространяется въ стороны, принимая видъ эллипсоида, лежащаго своею короткою осью перпендикулярно къ поверхности эпидермиса. Разрывъ такой железы происходитъ позднѣе, при достиженіи ею зрѣлости и при наличности того или другого нервнаго воздѣйствія.

Выше, при описаніи вида бѣлковыхъ железъ, была указана такая форма, которая отличается большимъ количествомъ основной протоплазмы; въ такой железистой клѣткѣ только часть протоплазмы переработалась въ секретъ (рис. 4). Однако дѣятельность этихъ железъ не ограничивается одиночной секреціей. Въ оставшейся основной протоплазмѣ замѣчается дальнѣйшая выработка новой порціи секрета въ видѣ зернистости, имѣющей такія же отношенія къ краскамъ, что и выработанный прежде секретъ. Новообразующійся секретъ не смѣшивается съ выработаннымъ раньше; постепенно увеличиваясь, онъ, по мѣрѣ удаленія прежняго секрета, занимаетъ его мѣсто и, благодаря такому процессу, железистая клѣтка работаетъ большее время сравнительно съ продолжительностью одиночной секреціи (рис. 4).

Бѣлковыя и слизистыя железы эпидермиса, имѣя своимъ исходнымъ пунктомъ обыкновенную эпидермальную клѣтку, являются образованіями и гомологичными, и аналогичными другъ другу, такъ какъ отправляютъ общую функцію — секрецію, оказывающуюся результатомъ воздѣйствія организма на то или другое раздраженіе, воспринимаемое имъ изъ внѣшней среды. Но обѣимъ этимъ железамъ общъ лишь только принципъ ихъ отправленій, такъ какъ каждый родъ железъ отвѣчаетъ на опредѣленныя и различныя по отношенію другъ къ другу раздраженія. Такъ, общеизвѣстенъ фактъ, что при высыханіи рыба покрывается толстымъ слоемъ слизи; въ данномъ случаѣ раздражителемъ, вызывающимъ къ дѣйствію слизистыя железы, является высыханіе. Reid[1]

1) Reid. The Process of Secretion in the Skin of the Common Eel. Proc. R. Soc. London. V. 54, p. 36/41. 1893

замѣтилъ, что при раздраженіи дыхательныхъ органовъ рыбы хлороформомъ вызывается рефлекторно энергичная секреція колбъ (бѣлковыхъ железъ), выдѣляющихъ изъ себя два рода секрета — нити и зерна (нити являются остатками колбы, распадающейся въ тонко-зернистую массу).

Подобныхъ фактовъ, правда, набирается пока немного, но имѣющихся достаточно, въ особенности при установленной специфичности секреціи железъ высшихъ позвоночныхъ по отношеніи къ тому или другому раздраженію, чтобы думать и о специфичности работы железъ эпидермиса рыбъ, железъ, какъ слизистыхъ, такъ и бѣлковыхъ, причемъ тѣ виды послѣднихъ, которые пока приходится устанавливать только морфологически, можно надѣяться, будутъ подтверждены и физіологами, опредѣляющими категоріи раздраженій, на которыя спеціально или преимущественно отвѣчаетъ данный морфологическій видъ железы.

Уже Schmidt[1]) высказалъ совершенно правильное мнѣніе о морфологическомъ значеніи ядовитыхъ железъ плавниковъ и жаберныхъ крышекъ у *Trachinus draco*. Эти железы являются участкомъ кожи, — точнѣе эпидермиса, — въ которомъ сильно развились колбы (нынѣшнія бѣлковыя железистыя клѣтки), а эпидермальныя клѣтки сдавились и въ такомъ видѣ явились уже опорными (Stützzellen). Распространяя такой взглядъ и на ядовитыя железы плавниковъ у *Scorpaena porcus*, я приведу теперь тому одно доказательство, опирающееся на общность нѣкоторыхъ процессовъ, протекающихъ въ эпидермисѣ и въ ядовитой железѣ.

Въ прошлогоднемъ сообщеніи[2]), говоря о нѣкоторыхъ данныхъ по микрофизіологіи железъ, я указывалъ, что процессъ секреціи протекаетъ двоякимъ путемъ: 1) клѣтка перерабатываетъ въ секретъ только часть своей протоплазмы и 2) клѣтки цѣликомъ распадаются и переходятъ въ секретъ.

1) F. T. Schmidt. Om Fjärsingens Stik og Giftredskaber. Nordisk medicinsk Arhiv. B. VI, № 2, 1874.

2) Е. Павловскій. Микроскопическое строеніе ядовитыхъ железъ у *Scorpaena porcus* и *Trachinus draco*. Тр. И. СПб. О-ва Естествоиспытателей; т. XXXVII вып. 1, № 7/8, 1906 г.

Если бы существовалъ только такой разрушительный процессъ распада, то, въ концѣ концовъ, всѣ клѣтки данной железы перешли бы въ секретъ и послѣдняя исчезла бы изъ тѣла *Scorpaena*. Однако во всякой рыбѣ, во всякомъ плавникѣ и въ лучѣ плавника железы эти встрѣчаются всегда. Очевидно, что наряду съ разрушительнымъ процессомъ распада протекаетъ созидательный процессъ новообразованія железистыхъ клѣтокъ. Амитотическое дѣленіе ядра[2]) послѣднихъ не влечетъ за собою дѣленія протоплазмы такихъ клѣтокъ, поэтому процесса новообразованія ихъ мы здѣсь не найдемъ. Остается обратиться къ другимъ клѣточнымъ элементамъ железы, къ опорнымъ клѣткамъ. Обыкновенно опорныя клѣтки прослаиваютъ собою железистыя и отдѣляютъ ихъ по периферіи железы отъ соединительной ткани (рис. 5 a; *stz*). Въ мѣстахъ отхожденія опорныхъ клѣтокъ отъ пристѣночныхъ бываютъ видны на томъ или другомъ разрѣзѣ ядра (рис. 5 a, b). Иногда такихъ ядеръ встрѣчается два, три или четыре (рис. 5 b, c), причемъ они близко лежатъ другъ около друга. Наблюдая такія мѣста препаратовъ при большомъ увеличеніи, можно видѣть, какъ вокругъ одного изъ ядеръ появляется зернистое вещество, съ перваго момента, появленія имѣющее такой же видъ и такое же отношеніе къ краскамъ, что и лежащія рядомъ взрослыя железистыя клѣтки (рис. 5 d; *ngz*). Количество этого вещества (протоплазмы) растетъ, и маленькая клѣтка, имѣющая на разрѣзѣ клиновидную форму, увеличиваясь, постепенно вклинивается между двумя старыми железистыми клѣтками (рис. 5 e—h; *ngz*). Въ концѣ концовъ, по достиженіи извѣстной величины, она вступаетъ въ ихъ ряды и восполняетъ ту убыль, которая происходитъ отъ распаденія клѣтокъ въ секретъ. Что касается судьбы протоплазмы и ядеръ клѣтокъ, среди которыхъ новообразовалась железистая клѣтка, то они капсулировали послѣднюю и оставались опорными клѣтками, росшими вмѣстѣ съ железистою и отдѣлявшими ее отъ сосѣднихъ клѣтокъ (рис. 5 d—h; *stz*).

Такимъ образомъ въ ядовитой железѣ *Scorpaena* (я из-

2) Можетъ быть вѣрнѣе было бы говорить не объ амитозѣ ядра, а объ его фрагментаціи.

слѣдовалъ послѣднюю вслѣдствіе бо́льшаго удобства) *железистыя клѣтки развиваются изъ опорныхъ.* Морфологически железистая клѣтка ядовитой железы является бѣлковою железою (бывш. колбой) эпидермиса, опорная же клѣтка — сдавленной эпидермальной. Въ обыкновенномъ эпидермисѣ железистыя бѣлковыя клѣтки развиваются изъ обыкновенныхъ эпидермальныхъ; такой же процессъ развитія протекаетъ и въ ядовитыхъ железахъ *Scorpaena*, что еще болѣе подтверждаетъ взглядъ на нихъ, какъ на участокъ эпидермиса, въ которомъ произошли нѣкоторыя внѣшнія измѣненія, причемъ оказывается, что опорныя клѣтки, несмотря на рѣзкое измѣненіе своего наружнаго вида, сохранили одну изъ основныхъ и существенныхъ способностей эпидермальныхъ клѣтокъ — способность къ превращенію въ железистыя.

Въ заключеніе мнѣ остается прослѣдить отношеніе ядовитыхъ железъ къ другому многоклѣточному образованію, встрѣчающемуся въ кожѣ нѣкоторыхъ рыбъ. L. Wallace[1]) описала въ кожѣ у *Batrachus* аксиллярныя железы, образованныя дольчатымъ впячиваніемъ эпидермиса сзади груднаго плавника. Стѣнка впятившагося мѣшка образована шестью сортами клѣтокъ: a) superficial cells, b) polygonal, c) elongated, d) columnar, e) mucous и f) clavate (см. рис. A_1, стр. 275). Такое раздѣленіе клѣтокъ мнѣ кажется слишкомъ дробнымъ, такъ какъ первые четыре сорта клѣтокъ являются обыкновенными эпидермальными, принявшими ту или другую форму подъ давленіемъ булавовидныхъ клѣтокъ (clavate, колбъ, бѣлковыхъ железъ), образующихъ главную массу тѣла железы.

Это образованіе Wallace не считаетъ за ядовитую железу, такъ какъ оно не имѣетъ никакой связи съ шипами.

Сравнивая схемы строенія эпидермиса и аксиллярныхъ железъ у *Batrachus*, можно убѣдиться въ тожествѣ ихъ, а исторія развитія показываетъ, что железы эти развились изъ обыкновеннаго эпидермиса путемъ его впячиванія. Морфологически ихъ можно отнести къ альвеолярнымъ железамъ.

---

1) L. Wallace. The Structure and development of the axillary glands of *Batrachus*. Journ. of Morfology. Vol. VIII. 1892.

Аналогичное, повидимому, образованіе было описано Sörensen'омъ въ кожѣ у *Doras*.

Ядовитыя железы *Scorpaena* и *Trachinus* относятся къ типу сплошныхъ многоклѣточныхъ железъ, характеризующихся отсутствіемъ выводного протока (рис. B_1, стр. 275). Объ отношеніи этихъ железъ къ эпидермису было сказано нѣсколько выше; о немъ можно судить и по прилагаемой схемѣ (рис. B и B_1). Къ сожалѣнію исторія развитія этихъ железъ неизвѣстна, но въ готовомъ своемъ видѣ онѣ являются, какъ бы врастаніями эпидермиса вглубь кожи.

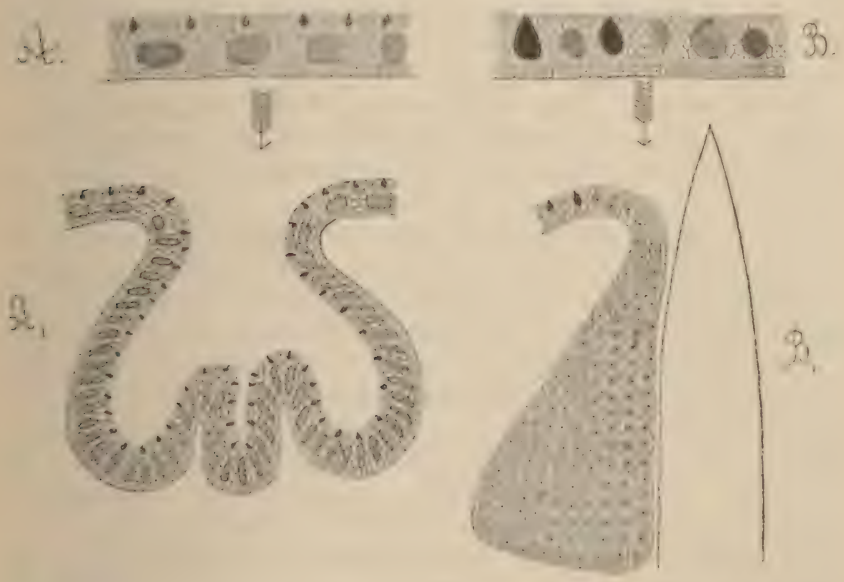


Схема отношенія эпидермиса къ аксиллярнымъ (*Batrachus*) и ядовитымъ железамъ.

A. Эпидермисъ *Batrachus*.
A_1. Аксиллярная железа *Batrachus* (по L. Wallace).
B. Эпидермисъ *Trachinus*.
B_1. Ядовитая железа въ жаберной крышкѣ у *Trachinus*.

Чернымъ зарисованы слизистыя клѣтки, сѣрымъ — бѣлковыя, бѣлымъ (съ черными контурами) — эпидермальныя.

Различіе морфологическаго строенія даетъ основаніе думать, что ядовитыя железы *Scorpaena* и *Trachinus* съ одной тосроны и аксиллярныя железы *Batrachus* и *Doras* съ другой

являются образованіями морфологически различными, имѣющими только общее начало — обыкновенный эпидермисъ.

Кромѣ ядовитыхъ железъ у *Scorpaena porcus* и *Trachinus draco* меня интересовалъ вопросъ о таковыхъ-же железахъ у *Trygon pastinaca* (fam. Trygonidae). Уже со временъ древности эта рыба пользовалась незавидной репутаціей, благодаря болѣзненнымъ ранамъ, которыя она наносила своимъ крѣпкимъ хвостовымъ шипомъ. Про нее говорили, что отъ укола ея хвоста сохнутъ деревья и разлагаются камни. Опуская всякіе разсказы и замѣтки о *Trygon*, я прямо перейду къ попыткѣ Боттара[1]) найти въ хвостовомъ шипѣ ядовитую железу. Эта попытка не увѣнчалась успѣхомъ и *Trygon* не былъ включенъ Боттаромъ въ число ядовитыхъ рыбъ. Въ 1905 г. А. Порта[2]) находитъ въ шипѣ железы и даетъ имъ такое описаніе.

На нижней поверхности хвостового шипа находятся два желоба, тянущіеся по его длинѣ; въ этихъ желобахъ лежатъ ядовитыя железы, имѣющія на поперечномъ разрѣзѣ форму треугольника съ закругленными вершинами. Многочисленныя железистыя клѣтки разной величины и формы часто соединяются вмѣстѣ и образуютъ фолликулы величиною отъ 0,7 до 1,5 mm. Фолликулы прослаиваются соединительною тканью, проводящею сосуды. Къ вершинѣ шипа железа редуцируется, клѣтки уменьшаются въ числѣ и величинѣ и смѣшиваются постепенно съ соединительною тканью.

Эту железу Порта разсматриваетъ, какъ кожную, аналогичную железамъ у *Scorpaena* („. . . Questa ghiandola a simiglianza di quella osservata nel genere Scorpaena e nella maggior parte degli altri pesci velenosi, deve essere considerata com una ghiandola cutanea, e ciò dimostrato dalla introflessione nella profondità della scanalatura, della parte profonda della cute, in seno alla quale la ghiandola si va abbozando.“ l. c. p. 235).

---

1) Bottard. Les poissons venimeux. Paris 1889.

2) A. Porta. Ricerche anatomiche sull' apparecchio velenifero di lacuni pesci. Anat. Anz., Bd. 26. p, 232–247. 1905

Вытеканіе яда происходитъ обычнымъ путемъ. При уколѣ кожное влагалище шипа надвигается къ основанію послѣдняго, давитъ на железу, подъ каковымъ давленіемъ ядъ выходитъ наружу и попадаетъ въ рану („ . . . L'emissione del veleno avviene in un modo molto semplice: introducendosi l'aculeo nella ferita, la guaina é ricacciata verso la base, e preme sulle ghiandole le quali cosi emettono il liquido venefico che scorrendó nella leggera scanalatura apicale viene inoculato nella ferita“ . . . l. c p. 236).

Описаніе и рисунки, даваемые А. Порта, схематичны и мало удовлетворяютъ читающаго, такъ какъ только вскользь затрогиваютъ детали микроскопическаго строенія. Прежде всего, говоря, что железа лежитъ въ желобахъ шипа, авторъ не указываетъ точнѣе мѣста ея нахожденія. Шипъ можетъ достигать двухъ и даже нѣсколько болѣе вершковъ длины, и неизвѣстно, во всю-ли длину шипа тянется железа, лежитъ ли она у его основанія, или же помѣщена въ его вершинѣ? Какъ смѣшиваются железистыя клѣтки съ соединительною тканью? принимаютъ-ли такія смѣшавшіяся клѣтки участіе въ секреціи и, если да, то какъ ихъ секретъ выходитъ наружу?

Упоминая мелькомъ про секрецію яда, который выдѣляется, по представленію автора, какъ и у *Scorpaena*, въ видѣ нитей, А. Порта ничего не говоритъ про выводной протокъ железы и про его отношеніе къ железистымъ фолликуламъ.

Разногласіе въ литературѣ и неясность микроскопическаго строенія железы въ описаніи Порта возбуждали много интереса къ разсмотрѣнію этого вопроса.

Въ виду того, что порѣзать на серію весь шипъ *Trygon* представлялось затруднительнымъ, я взялъ хвостовой шипъ новорожденнаго экземпляра, отличающійся малой величиной сравнительной мягкостью и цѣлостью эпидермиса, тогда какъ послѣдній у пожившихъ экземпляровъ сильно стирается. Параллельно были порѣзаны отдѣльные участки шипа взрослаго *Trygon* у вершины, въ среднемъ отдѣлѣ и у основанія. Разсматриваніе всѣхъ препаратовъ привело къ слѣдующимъ результатамъ.

Шипъ дѣйствительно имѣетъ на своей нижней поверхности два желоба, которые заполнены соединительною тканью, очень богатою кровеносными сосудами (рис. 6). Въ желоба впячивается эпидермисъ, отличающійся своею толщи-

ною (рис. 6, *ер.*); онъ плотно лежитъ на небольшомъ слоѣ соединительной ткани, что препятствуетъ его подвижности, такъ что сдвиганіе его при уколѣ шипа къ основанію послѣдняго едва-ли можно считать возможнымъ. По крайней мѣрѣ на опытѣ этого никогда не удавалось сдѣлать, тогда какъ у *Scorpaena* и у *Trachinus* легко можно убѣдиться въ подвижности кожнаго влагалища шипа, даже и на спиртовыхъ экземплярахъ.

Кровеносные капилляры, пронизывающіе въ изобиліи соединительную ткань, обладаютъ различными діаметрами, то вмѣщая на поперечномъ разрѣзѣ пять — шесть красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, то цѣлыя сотни ихъ (рис. 6). Стѣнка капилляровъ образована эндотеліемъ, лежащимъ прямо въ соединительной ткани. Въ капиллярахъ почти всегда есть кровяныя клѣтки, которыя часто сильно измѣняютъ свою форму отъ взаимнаго давленія. Въ такихъ случаяхъ форма ихъ бываетъ разнообразна (рис. 7), и, при заполненности ими капилляра, послѣдній до извѣстной степени можетъ подражать железистому фолликулу.

Однако, въ случаѣ очень свѣжаго матеріала, кровь въ сосудахъ не успѣваетъ измѣниться и красныя кровяныя клѣтки сохраняютъ свою овальную форму (рис. 8 и 9), хотя и въ капиллярахъ со слежавшимися клѣтками иногда попадаются красныя кровяныя клѣтки, удержавшія свою форму. Подобные капилляры съ такими же клѣтками, въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже подвергшимися зернистому распаду, встрѣчаются въ каналахъ шипа и въ другихъ участкахъ тѣла *Trygon*.

Кромѣ описанныхъ капилляровъ, въ шипѣ *Trygon* не встрѣчается никакихъ образованій, которыя могли бы быть признаны за железистые фолликулы. Сравнивая препараты съ описаніемъ и рисунками А. Порта, я прихожу къ заключенію, что послѣдній описалъ за ядовитыя железы кровеносные капилляры со слежавшимися красными кровяными клѣтками. Многоклѣточныхъ ядовитыхъ железъ, аналогичныхъ таковымъ же железамъ *Scorpaena*, *Trachinus* и др., въ хвостѣ *Trygon pastinaca* нѣтъ.

Отрицая присутствіе у *Trygon* многоклѣточныхъ ядовитыхъ железъ, я не опровергаю возможной ядовитости уколовъ его шипа; основа для нея имѣется.

Эпидермисъ, одѣвающій шипъ болѣе чѣмъ на половину своей толщины, состоитъ изъ сплошного слоя бѣлковыхъ железъ (рис. 6, *ep*), образующихъ здѣсь такое скопленіе, котораго въ другихъ мѣстахъ тѣла не встрѣчается. Поверхностные слои эпидермиса образованы мелкими слизистыми железами (Рис. 6, *ep*). Секретъ этихъ и бѣлковыхъ, и слизистыхъ железъ неминуемо попадаетъ въ рану, наносимую шипомъ, причемъ рана, благодаря зазубринамъ шипа, имѣетъ характеръ рваной, что одно уже увеличиваетъ ея болѣзненность. Судить о свойствахъ (resp. ядовитости) секрета одноклѣточныхъ железахъ шипа *Trygon* можно будетъ только послѣ ряда физіологическихъ опытовъ, пока же приходится относить *Trygon* къ категоріи рыбъ, подозрительныхъ по ядовитости.

Въ заключеніе считаю долгомъ искренно поблагодарить Общество за данную мнѣ возможность продолжить работу на Севастопольской біологической станціи и глубоко уважаемаго профессора Н. А. Холодковскаго за его руководство моими работами.

Завѣдующимъ біологической станціей, С. А. Зернову и В. И. Гонзикевичу, я благодаренъ за ихъ содѣйствіе во время работы на станціи.

Спб. 4 ноября 1907 г. [22 ноября]

Объясненіе таблицы.

Рис. 1. Одноклѣточныя бѣлковыя железы въ эпидермисѣ у *Trachinus draco*. Бѣлковыя железы съ зернистымъ секретомъ. Zenker. Biondi-Ehrlich. Zeiss. hom. imm. $^1/_{12}$, oc. 2.

Рис. 2. То-же. Бѣлковыя железы съ гомогеннымъ секретомъ. Zenker, гематоксилинъ, Orange G. Zeiss. hom. imm. $^1/_{12}$ oc. 2.

Рис. 3. Развитіе бѣлковой железы изъ обыкновенной эпидермальной клѣтки у *Trachinus draco*. Zenker. Biondi-Ehrlich. Zeiss. $^1/_{12}$, oc. 4.

Рис. 4. Вторичное образованіе секрета въ бѣлковыхъ железахъ эпидермиса у *Trachinus draco*.

Рис. 5. Развитіе железистой клѣтки изъ опорной (опорная клѣтка есть сдавленная эпидермальная) въ ядовитыхъ железахъ плавниковъ у *Scorpaena porcus*. Сулема, укс. кисл., гематоксилинъ, Kongo R. Zeiss. hom. imm. $^1/_{12}$, oc. 4.

Рис. 6. Половина поперечнаго разрѣза черезъ хвостовой шипъ *Trygon pastinaca* въ его задней трети. Формалинъ. Декальцинація 5% HNO_3; гематоксилинъ, эозинъ. Zeiss. AA. oc. 2.

Рис. 7. Деформированныя кровяныя клѣтки изъ капилляра шипа *Trygon pastinaca*. Сулема, укс. к., гематоксилинъ, эозинъ. Zeiss, $^1/_{12}$, oc. 4.

Рис. 8. Мало измѣненныя красныя кровяныя клѣтки изъ капилляра шипа того-же экземпляра *Trygon pastinaca*. Zeiss. $^1/_{12}$, oc. 4.

Рис. 9. Кровеносный капилляръ шипа *Trygon pastinaca* съ мало измѣненными кровяными клѣтками. Формалинъ. Гематоксилинъ, эозинъ. Zeiss. $^1/_{12}$, oc. 4

ep — эпидермисъ.
epz — эпидермальныя клѣтки.
gz — взрослыя железистыя клѣтки ядовитой железы.
k — кровеносный капилляръ.
ngz — новообразующаяся изъ опорной железистая клѣтка ядовитой железы.
ns — вторично образующійся секретъ въ бѣлковой железѣ эпидермиса.
pl — протоплазма бѣлковой железы эпидермиса.
s — секретъ
st — шипъ хвоста.
stz — опорная клѣтка ядовитой железы.
stz_1 — та-же клѣтка en face.

Zur Anatomie der Epidermis und ihrer Drüsen bei giftigen Fischen.

E. Pawlowsky.

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.)

Résumé.

Der Verfasser hat den Bau der Epidermis von *Scorpaena* und *Trachinus* untersucht. Die Epidermis von *Scorpaena* besteht aus mehreren Reihen von Epithelzellen, nicht aus einer Zellenreihe, wie M. Sacchi[1]) in ihrer Arbeit schreibt. Ausser den eigentlichen Epidermiszellen unterscheidet man noch grosse ovale Zellen mit körnigem Inhalt, welche sich mit sauren Farben tingieren lassen. Diese Zellen sind seröse Drüsen, die sich aus gewöhnlichen Epidermiszellen durch Ablagerung des Secretes entwickeln.

In der Epidermis von *Trachinus* sind zwei Drüsenarten vorhanden: 1) die Schleimdrüsen (Schleimzellen) und

1) M. Sacchi. Sulla struttura degli organi del veleno della *Scorpaena*. 1. Spine delle pinne impari. Bolletino dei Musei di Zoologia e Anatomia comparata della R. Universita di Genova. 1895, № 30.

2) die serösen Drüsen. Die serösen Drüsen sind variabel, indem sie sich untereinander durch Verschiedenheit der Grösse der Form, der Quantität und Qualität des Secretes unterscheiden. Das Secret entwickelt sich in der Gestalt einer körnigen (die serösen Drüsen mit körnigem Inhalt, Fig. 1), oder aber einer homogenen Masse (die serösen Drüsen mit homogenem Inhalt, Fig. 2). Beide Arten von Drüsen mit ihren Insassen werden eingehend beschrieben. Der Verfasser meint, dass der morphologischen Verschiedenheit der serösen Drüsen eine Verschiedenheit ihrer physiologischen Functionen entsprechen muss.

Was aber die morphologische Bedeutung der giftigen Drüsen anlangt, so stimmt der Verfasser mit Schmidt[1]) überein: die giftige Drüse ist ein Stück Haut in welchem durch die mächtige Entwickelung von serösen Drüsen die Epidermiszellen ihre normale Gestalt verlieren und sich durch den mechanischen Druck von Seiten der Drüsenzellen in plattförmige Stützzellen verwandeln. Der Verfasser bekräftigt diese Ansicht indem er den Neubildungsprocess von Drüsenzellen in der Giftdrüse von *Scorpaena* beschreibt. Dieser Process vollzieht sich in einer ebensolchen Weise, wie es in der gewöhnlichen Epidermis geschieht: die Stützzellen (resp. Epidermiszellen) scheiden in ihrem Protoplasma eine körnige seröse Substanz aus, vergrössern sich allmählich und verwandeln sich endlich in Drüsenzellen (Fig. 5).

Was den Bau des Schwanzstachels von *Trygon pastinaca* anbetrifft, in welchem A. Porta[2]) eine Giftdrüse beschreibt, so ist der Verfasser zu folgenden Resultaten gekommen. Der Stachel hat auf seiner unteren Seite zwei Längsrinnen, welche teilweise mit ein wenig Bindegewebe und mit zahlreichen Blutcapillaren ausgefüllt werden. Die Epidermis des Stachels dringt in die Rinne hinein, legt sich an die dünne Schicht des Bindegewebes und ist so an diese Stütze befestigt, dass durchaus kein Verschieben der Stachelhaut gegen die Stachelbasis (siehe A. Porta[2]) möglich ist. Die Capillargefässe haben einen verschiedenen Duchrmesser. In Stachelcapillaren finden sich rote

1) F. T. Schmidt. Om Fjärsingens stik og Giftredskaber. Nordisk medicinsk Arkiv. B. VI, № 2, 1874.

2) A. Porta. Ricerche anatomiche sull' apparecchio velenifero di alcuni pesci. Anat. Anz. Bd. 26, p. 232—247, 1905.

Blutzellen, die meist nach dem Tode des Tieres beträchtlich deformiert erscheinen und dadurch verschiedene Formen aufweisen. Wenn sie in grossen Mengen vorhanden sind, können sie teilweise Drüsenfollikel vortäuschen (F. 7). Diese Capillargefässe mit deformierten Blutzellen finden sich auch in anderen verschiedenen Stellen des Körpers von *Trygon pastinaca*. Da zwischen diesen deformierten Zellen auch normale d. h. unveränderte rote Blutzellen sich finden lassen (F. 8), so haben wir allen Grund diese Bildungen als wahre Blutcapillaren nicht aber als Drüsenfollikel (A. Porta) zu betrachten (Fig. 9).

Der Verfasser kommt also zum Schlusse, dass im Schwanzstachel von *Trygon pastinaca* keine mehrzellige Giftdrüse, welche A. Porta in seiner Arbeit beschreibt, existiere.

Erklärung der Tafel.

F. 1. Die einzelligen serösen Drüsen in der Epidermis von *Trachinus draco*. Die serösen Drüsen mit körnigem Inhalt. Zenker. Biondi-Ehrlich. Zeiss $^1/_{12}$ oc. 2.

F. 2. Die einzelligen serösen Drüsen in der Epidermis von *Trachinus draco*. Die serösen Drüsen mit homogenem Inhalt. Zenker. Hämatoxylin. Orange G. Zeiss $^1/_{12}$ oc. 2.

F. 3. Die Entwickelung der serösen Drüse aus gewöhnlicher Epidermiszelle bei *Trachinus draco*. Zenker. Biondi-Ehrlich. Zeiss $^1/_{12}$ oc. 4.

F. 4. Die secundäre Bildung des Secretes in serösen Drüsen der Epidermis von *Trachinus draco*. Zenker. Biondi-Ehrlich. Zeiss $^1/_{12}$ oc. 4.

F. 5. Die Entwickelung der drüsigen Zellen aus den Stützzellen (die Stützzelle ist eine modificierte d. h. zusammengedrückte Epidermiszelle) in der Giftdrüse von *Scorpaena porcus*. Sublimat-Essigsäure, Hämatoxylin. Congo R. Zeiss $^1/_{12}$, oc. 4.

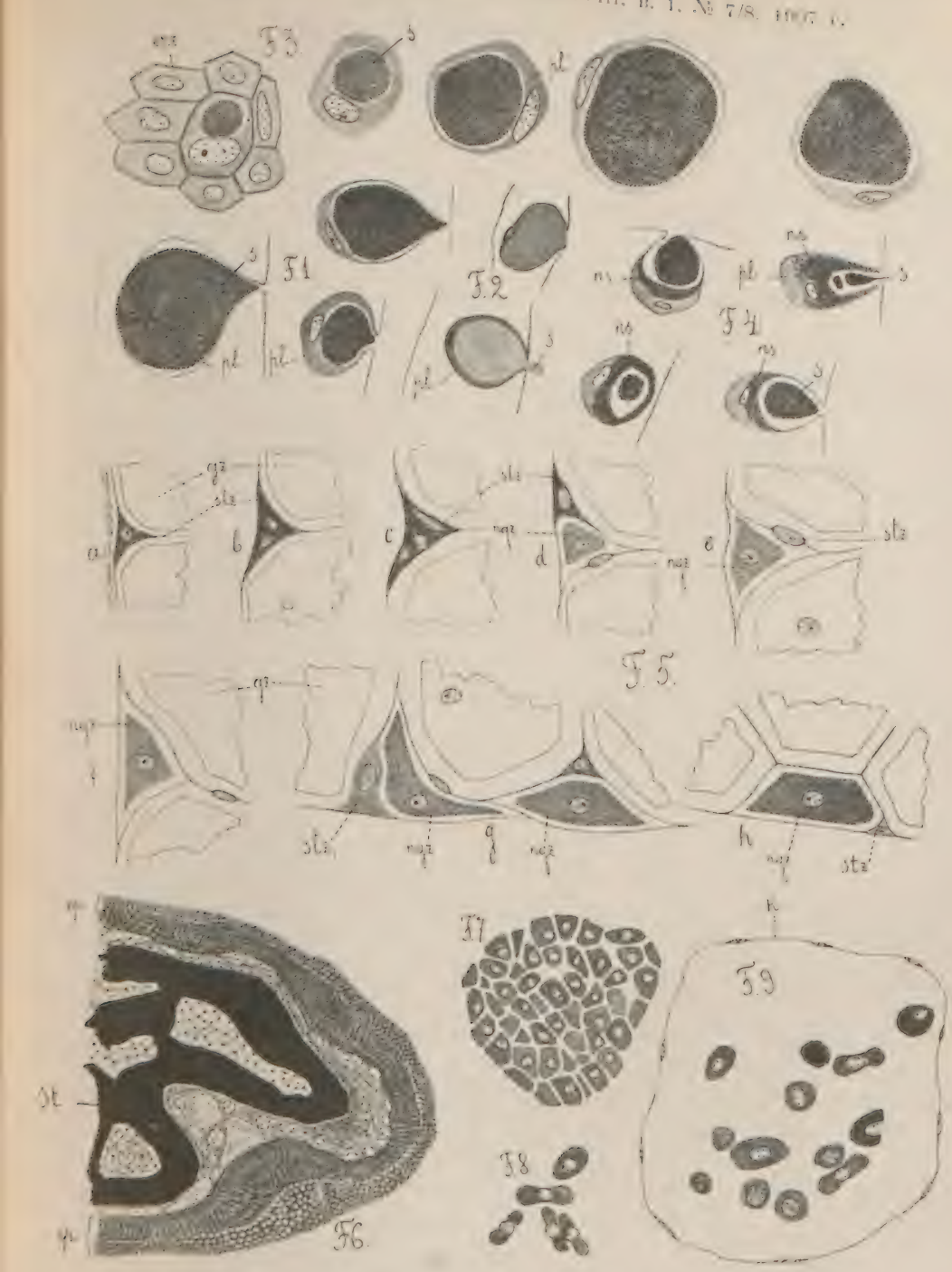
F. 6. Ein Querschnitt des Schwanzstachels von *Trygon pastinaca*. Formol. Hämatoxylin. Eosin. Zeiss, AA, oc. 2.

F. 7. Deformierte Blutzellen in einem Capillargefäss des Schwanzstachels von *Trygon pastinaca*.

F. 8. Unveränderte rothe Blutzellen in einem Capillargefäss desselben Exemplares von *Trygon pastinaca*.

F. 9. Ein Capillargefäss mit unveränderten Blutzellen aus dem Schwanzstachel einer neugeborenen *Trygon pastinaca*.

ep — Epidermis.
epz — Epidermiszelle.



Е. Павловскій. Къ строенію эпидермиса у ядовитыхъ рыбъ.
E. Pawlowsky. Zur Anatomie der Epidermis bei giftigen Fischen.

gz — eine erwachsene Drüsenzelle.
k — Capillargefäss.
ngz — eine in Bildung begriffene Drüsenzelle der Giftdrüse.
ns — das secundär entstehende Secret.
pl — das Protoplasma einer einzelligen serösen Drüse.
s — das Secret.
st — Schwanzstachel.
stz — Stützzelle.
stz_1 — Stützzelle en face.

Erklärung der Textfigur.

(S. 275)

Schematische Darstellung der Lagebeziehung zur Epidermis der axillaren Drüsen von *Batrachus* und der Giftdrüse.

A Die Epidermis von *Batrachus*.
A_1 Die axillare Drüse von *Batrachus* nach L. Wallace.
B Die Epidermis von *Trachinus*.
B_1 Die Giftdrüse von *Trachinus* (operculum).

Schwarz = die Schleimzellen; grau = die serösen Drüsenzellen; weiss = die Epidermiszellen.

Предварительное сообщеніе о поѣздкѣ въ Минусинскій уѣздъ, Усинскій Пограничный Округъ и Урянхайскую землю.

П. Нестеровъ.

Лѣтомъ нынѣшняго года, благодаря матеріальному содѣйствію со стороны Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, Зоологическаго Кабинета С. П. Б. Университета и Минусинскаго Музея, я получилъ возможность посѣтить Минусинскій уѣздъ, Енисейской губ., и сопредѣльные съ нимъ Усинскій Пограничный Округъ и Урянхайскую землю (сѣверо-западная Монголія) съ цѣлью заняться зоологическими (и преимущественно орнитологическими) изслѣдованіями въ названныхъ областяхъ.

Изслѣдованіямъ этимъ было посвящено почти три мѣсяца, именно періодъ времени съ 20 мая по 23 августа. Сообразно съ этимъ, сравнительно небольшимъ, промежуткомъ времени, бывшемъ въ моемъ распоряженіи, я не могъ поставить себѣ широкихъ и многихъ задачъ въ дѣлѣ изученія фауны края, а ограничился лишь разрѣшеніемъ нѣ-

которыхъ изъ нихъ, именно — разработкой статистической стороны, выясненіемъ границъ географическаго распространенія птицъ въ вертикальномъ и горизонтальномъ направленіяхъ и собираніемъ біологическихъ данныхъ.

Свои изслѣдованія я началъ съ окрестностей г. Минусинска, постепенно расширяя сферу изслѣдованія въ радіальномъ направленіи.

Характеръ мѣстности въ окрестностяхъ Минусинска — холмистыя степи, изборожденныя логами и скалистыми ущеліями. Благодаря присутствію этихъ ущелій, а также земледѣльческой культурѣ, степи эти далеко не носятъ выдержаннаго характера типичныхъ степей. Небольшіе сосновые боры, въ видѣ зеленыхъ островов, разбросанные въ разныхъ мѣстахъ, еще болѣе затушевываютъ этотъ характеръ.

Такой характеръ мѣстности наложилъ свой отпечатокъ и на составъ фауны. Наряду съ такими типичными обитателями степей, какъ:

Saxicola isabellina	*Perdix barbata*
Anthus richardi	*Erithropus vespertinus*
Anthus orientalis	*Tinnunculus cenchris*
Alauda arvensis	*Circus macrurus*
Otocorys brandti	*Circus cyaneus*
Coturnix communis	*Aquila orientalis*

встрѣчаются представители горныхъ странъ въ лицѣ *Pyrrhocorax graculus*, *Pyrrhocorax alpinus*, *Saxicola morio* и нѣкоторые другіе.

Небольшіе сосновые боры, мѣстами переходящіе въ сплошные сосновые лѣса, а также многочисленные лога, густо заросшіе лиственными породами, населены представителями разрѣженной тайги:

Poecile borealis macrurus	*Anthus arboreus*
Poecile baicalensis	*Turdus atrigularis*
Phylloscopus tristis	*Turdus pilaris*
Emberiza aureola	*Picus leuconotus cirris*
Emberiza cioides	*Asio otus*
Sylvia cinerea fuscipilea	и многіе другіе.
Sylvia curruca affinis	

Своеобразна фауна водной системы. Главной водной артеріей является р. Енисей, но его скалистые и неприступные берега заселены чрезвычайно бѣдно. Чаще всего встрѣ-

чаются *Totanus hypoleucos* и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ *Totanus tereckius*, *Totanus glottis* и *Alcedo ispida bengalensis*. Несравненно гуще населены многочисленныя, но небольшія и, въ большинствѣ случаевъ, соленыя или полупрѣсныя озера. Какъ неизмѣнный спутникъ соленыхъ озеръ, здѣсь встрѣчается *Himantopus avocetta*; кромѣ того, многочисленны и обыкновенны:

Tringa minuta,
Tringa temmincki,
Tringa platyrhincha,
Totanus pugnax,
Phalaropus hyperboreus,
Sterna fluviatilis,
Sterna longipennes,
Hydrochelidon nigra,
Larus canus,
Fuligula fusca
и различные виды *Anas*.

Орнитологическія изслѣдованія въ районѣ Минусинска я завершилъ отдаленной экскурсіей на сѣверъ уѣзда въ м. Унюкъ, расположенное на Енисеѣ въ 120 вер. ниже Минусинска. Этой экскурсіей было закончено изученіе сѣверной половины уѣзда.

Дальнѣйшія экскурсіи были совершены въ южномъ направленіи, имѣя конечною цѣлью Саянскій хребетъ и Усинскій Пограничный Округъ. Переходъ черезъ Саянскій хребетъ мною былъ совершенъ совмѣстно съ агрономической экспедиціей, командированной Министерствомъ Земледѣлія. Исходнымъ пунктомъ служила подтаежная деревня Григорьевка, расположенная въ 140 вер. южнѣе Минусинска. Снаряженіе въ долгій переходъ по тайгѣ и неожиданно наступившіе дожди, сверхъ ожиданія, задержали насъ на цѣлую недѣлю въ этой деревнѣ. Эта непроизвольная задержка была использована въ экскурсіяхъ, давшихъ нѣсколько новыхъ и интересныхъ видовъ — *Phylloscopus trochilus*, *Emberiza citrinella*, *Locustella certhiola*, *Lanius major*, въ другихъ мѣстахъ мною не наблюдавшихся.

18 іюня нашъ громоздкій караванъ изъ 26 вьючныхъ и верховыхъ лошадей, выступилъ въ путь. Переходъ тайгою чрезъ Саяны былъ совершенъ въ 17 дней. [1]) Къ сожалѣнію весь этотъ интересный путь пришлось совершить почти подъ непрерывнымъ дождемъ. Горные ручьи и рѣки подъ влія-

1) Подробный маршрутъ всего моего путешествія напечатанъ въ Трудахъ Ботанич. Муз. Имп. Академіи Наукъ. 1907 г. вып. 4.

ніемъ дождей неимовѣрно вздулись, и во многихъ мѣстахъ переходъ черезъ нихъ становился не совсѣмъ безопаснымъ. Цѣлые каскады воды съ шумомъ и грохотомъ скатывались внизъ по хребтамъ, разбивались о скалистые берега и встрѣчные камни. Мѣстами рѣки, не довольствуясь собственнымъ русломъ, изливали свою воду въ рядомъ идущую тропу и, превративъ ее въ бурный ручей, еще больше усложняли нашъ путь. Непролазная грязь, въ которой лошади не разъ утопали по грудь, груды камней и „корчаги", такъ не кстати расположившіяся на пути, — всѣ эти украшенія таежной тропы лучше всего иллюстрируютъ условія нашего передвиженія.

Что же касается растительнаго покрова, то онъ всюду носитъ типичный таежный характеръ. Господствующими древесными породами являются кедръ, пихта, лиственница и иногда, но не вездѣ, ель. Въ большинствѣ случаевъ всѣ эти породы являются въ смѣшанномъ видѣ и лишь изрѣдка одна изъ нихъ развивается въ ущербъ другимъ. Таковы, напримѣръ, великолѣпные кедровые и лиственичные лѣса въ долинѣ р. Уса, почти сплошь состоящіе изъ одной изъ этихъ породъ.

Такой же выдержанный характеръ носитъ и авифауна тайги. Къ типичнымъ обитателямъ ея должны быти отнесены слѣдующіе виды:

Tetrao urogallus	*Picus tridactylus*
Tetrao tetrix	*Picus major cissa*
Bonasa canescens	*Sitta uralensis*
Surnia ulula	*Loxia curvirostra*
Bubo max. sibiricus	*Gallinago solitaria*
Accipiter nisus	*Gallinago stenura*
Nucifraga caryocatactes	*Totanus ochropus*
Garrulus brandti	*Pyrrhula cineracea*
Turdus ruficollis	*Ciconia nigra*

а по берегамъ рѣкъ и тальниковымъ зарослямъ, кромѣ того, — *Motacilla personata*, *M. citreola*, *M. melanope*, *Cinclus leucogaster*, *Erithacus calliope* и мн. др.

Всѣ перечисленныя формы типичны для лѣсной полосы, т. е. до высоты приблизительно 5000 футовъ. Выше начинается область распространенія альпійской березки (*Betula nana*) и господство мховъ и лишайниковъ, наложившихъ на

мѣстность унылый тундровый колоритъ. Единственными представителями этой полосы являются *Phylloscopus borealis*, *Anthus spinoletta* и *Lagopus mutus*. Кромѣ того, на озерахъ въ этой полосѣ можно встрѣтить *Colymbus arcticus* и между верхней границей лѣса и нижней альпійской полосы — *Accentor montanellus*.

На девятнадцатый день переходъ черезъ тайгу былъ оконченъ, и мы вступили въ населенную часть Усинскаго Пограничнаго Округа. Десять дней, проведенныхъ въ сел. Усинскомъ — главномъ и почти единственномъ населенномъ пунктѣ Округа — были посвящены каждодневнымъ экскурсіямъ въ болѣе или менѣе отдаленныя окрестности этого селенія. Характеръ мѣстности — полустепной; причемъ степи, полынныя и солончаковыя, залегаютъ преимущественно вдоль рѣчныхъ долинъ (р. р. Иджимъ, Усъ, Уюкъ, Омылъ), стелясь узкой полосой по обоимъ берегамъ рѣкъ. Съ боковъ степи эти обычно замыкаются горными хребтами обильно покрытыми лѣсомъ на сѣверныхъ склонахъ и совершенно обнаженными и выжженными, какъ въ большинствѣ случаевъ и сама степь, на южныхъ, открытыхъ дѣйствію знойныхъ среднеазіатскихъ вѣтровъ.

Для этой мѣстности особенно характерно, бросающееся въ глаза, удивительное изобиліе и разнообразіе видовъ изъ отряда Raptatores. Многочисленны *Erythropus vespertinus*, *Tinnunculus cenchris*, *Tin. alaudarius*, *Falco subbuteo*, *Milvus melanotis*, *Circus cyaneus*, *Buteo vulpinus* и болѣе рѣдокъ *Buteo plumipes* и крупные представители — *Aquila orientalis* и *Aquila chrysaetus*. Кромѣ того, для этихъ степей характерны многочисленныя стаи *Corvus dauricus*.

Что же касается представителей лѣсной фауны, то изъ нихъ наиболѣе интересными или рѣдкими можно считать:

Phylloscopus superciliosus
Phylloscopus viridanus
Ruticilla phoenicurus
Ruticilla rufiventris
Siphia albicilla
Turtur orientalis
Turdus musicus

Послѣдняя экскурсія въ районѣ Усинскаго Округа мною была совершена вверхъ по р. Теплой, въ пограничное м.

Ха-Хуль и чрезъ пограничный хребетъ, къ верховьямъ р. Уюка. Изъ особенно интересныхъ находокъ въ эту экскурсію можно указать на *Ampelis garrulus*, *Scolopax rusticola* и *Ardea cinerea*. Нахожденіе перваго въ качествѣ лѣтней птицы и двухъ послѣднихъ въ качествѣ вообще водящихся птицъ — для данной мѣстности представляетъ несомнѣнный интересъ.

Послѣднюю треть іюля и первую половину августа я провелъ въ предѣлахъ Урянхайской земли (сѣв.-зап. Монголія).

Главныя экскурсіи здѣсь были совершены въ долинахъ рѣкъ Уюка, Тапсе, Кара-Хема; кромѣ того, нѣсколько экскурсій вверхъ и внизъ по р. Бей-Хему (Малый Енисей). Мѣстность въ районѣ пройденнаго пути въ общихъ чертахъ можетъ быть названа пустынно-степной. Обширныя безлѣсныя степи, изборожденныя холмами и отрогами хребтовъ, находясь подъ непосредственнымъ вліяніемъ среднеазіатскихъ пустынь (дн. температ. 30° въ тѣни) — поразительно мертвы и монотонны. Травянистый покровъ почти отсутствуетъ, встрѣчаются, главнымъ образомъ, кустарниковыя формы и среди нихъ преимущественно колючія: *Caragana pygmaea*, *Caragana arborescens*, *Caragana spinosa*, *Berberis sibirica*, *Ceratocarpus arenaria*, *Spirea crenifolia*, *Echinops humilis*, *Acanthia igniaria*, *Ceratocarpus sp.?* и мн. др. Авифауна этихъ степей также бѣдна и однообразна. Главные представители — *Saxicola isabellina*, *Anthus orientalis*, *Otocorys brandti*, *Falco subbuteo* и *Otis dybovsckii*. Несравненно оживленнѣе берега рѣкъ, окаймленные небольшими лиственными лѣсами. Здѣсь болѣе или менѣе обыкновенны:

Turdus viscivorus hodgsoni	*Uragus sibiricus*
Parus cyanus	*Nemura cyanura*
Eritacus suecicus	*Lanius phoenicurus*
Emberiza leucocephala	*Astur palumbarius*

Для данной мѣстности обыкновенны также *Anser brachyrhinchus* и *Tadorna rutila*.

Экскурсіями въ долинѣ р. Бей-Хема мною было закончено изученіе авифауны въ Урянхайской землѣ. Обратный путь въ Минусинскъ (болѣе 500 вер.) мною былъ совершонъ на плотахъ по р. р. Усу и Енисею. Экскурсіи во время остановокъ пополняли сборы и наблюденія.

Всего за время мое поѣздки было добыто болѣе 300 экземпляровъ при 176 видахъ.

Говоря въ общихъ словахъ объ орнитологической физіономіи изслѣдованной мѣстности, необходимо отмѣтить слѣдующее. Составъ фауны главнымъ образомъ характеризуется видами, общими съ европейскимъ материкомъ. Специфическихъ видовъ немного — *Uragus sibiricus*, *Erithacus calliope*, *Pyrrhula cineracea*, *Scolopax solitaria*, *Scolopax stenura* и *Accentor montanellus*. Тѣ же формы, которыя отличаются отъ европейскихъ, отличаются главнымъ образомъ большимъ развитіемъ бѣлаго цвѣта или болѣе свѣтлой окраской вообще, и это послѣднее обстоятельство, несомнѣнно, находится въ связи съ континентальностью (сухостью) климата изслѣдованной мѣстности. Особенно рѣзко оттѣняется это при сравненіи слѣдующихъ видовъ:

Минус. у. и Урянх. земля:	Европейск. виды:
Corvus dauricus	*Corvus monedula*
Pica leucoptera	*Pica caudata*
Otis dybowskii	*Otis tarda*
Picus major cissa	*Picus major*
Picus minor pipra	*Picus minor*
Picus leuconotus cirris	*Picus leuconotus*
Numenius arg. lineatus	*Numenius arquatus*
Anthus orientalis	*Anthus campestris*
Sylvia curruca affinis	*Sylvia curruca*
Sylvia cinerea fuscipilea	*Sylvia cinerea*
Phylloscopus troch. septentrionalis	*Phylloscopus trochilus*
Turdus viscivorus hodgsoni	*Turdus viscivorus*
Cinclus leucogaster	*Cinclus aquaticus*
Bubo max. sibiricus	*Bubo maximus*
Pyrrhula cineracea ♂	*Pyrrhula coccinea* ♂
Carduelis canescens	*Carduelis elegans*

и мног. друг.

Кромѣ орнитологическаго матеріала мною были собраны небольшія коллекціи Amphibia, Reptilia и Mammalia и среди послѣднихъ, между прочимъ, *Cervus canadensis asiaticus*, *Capreolus pygargus*, *Lagomys alpinus*, *Spermophilus eversmanni*, *Tamias asiaticus*, *Cricetus sp.?*, *Putorius eversmanni*, *Putorius ermineus*, *Putorius sibiricus*. Замѣчательно, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ наблюдается исчезновеніе этого звѣрька, а въ связи съ нимъ отмѣчено и исчезновеніе и переселеніе въ другія мѣста *Mustela zibellina*, питающагося на счетъ

перваго. Кромѣ перечисленныхъ формъ наблюдались, но не были добыты — *Rangifer tarandus*, *Alce machlis* и *Capra sibirica*. Для послѣдняго вида скалистые и неприступные берега р. Енисея недалеко отъ устья р. Уса являются излюбленными мѣстами.

Весь собранный матеріалъ, какъ зоологическій, такъ и ботаническій (ок. 500 видовъ), въ настоящее время обработывается и послѣ обработки будетъ переданъ въ различныя учрежденія. Подробные же результаты будутъ приведены въ моей спеціальной статьѣ.

Въ заключеніе я считаю долгомъ принести глубокую благодарность Обществу за довѣріе, оказанное командировкой, и многоуважаемому Константину Михайловичу Дерюгину за горячее участіе и содѣйствіе во всѣхъ моихъ орнитологическихъ работахъ.

8. XII. 07. [13 декабря]

Vorläufige Mitteilungen über eine Reise in den Minussinskischen Bezirk und in das Urjanchai'sche Gebiet.

P. Nesterow.

Résumé.

Im vergangenen Sommer hatte ich, unter Mitwirkung von einigen wissenschaftlichen Institutionen, die Möglichkeit den Minussinskischen Bezirk des Jenissei'schen Gouvernements und die angrenzenden Provinzen — den Ussinschen Grenzbezirk und das Urjanchai'sche Gebiet zu besuchen behufs Erforschung der Wirbeltierfauna in den genannten Gegenden. Unterwegs überschritt ich den Sajanischen Bergrücken. Im Ganzen widmete ich der Untersuchungsreise drei Monate, wobei das Augenmerk hauptsächlich auf Nachforschungen statistischen Charakters, auf Ermittelung der geographischen Verbreitungsgrenzen in horizontaler und vertikaler Richtung und auf Sammlung von biologischen Daten gerichtet war.

Zur allgemeinen Charakteristik des Faunabestandes muss Folgendes bemerkt werden: die Mehrzahl der Arten ist den erforschten Gebieten mit dem europäischen Continent gemeinsam. Specifische Arten gibt es nur wenige. Die von den

europäischen abweichenden Formen unterscheiden sich aber hauptsächlich durch eine grössere Verbreitung der weissen Farbe in der Fiederung oder überhaupt durch eine hellere Färbung, was zweifellos mit dem hervorragend continentalen (trockenen) Klima des erforschten Landes in Beziehung zu bringen ist.

Опытъ изслѣдованія хода весенняго поступательнаго движенія кукушки (Cuculus canorus L.) по Европейской Россіи.

Проф. Д. Кайгородовъ.

(Съ 1 таблицей.)

Располагая довольно значительнымъ количествомъ числовыхъ данныхъ о первомъ весеннемъ кукованіи кукушки въ разныхъ мѣстностяхъ Европ. Россіи, — данныхъ, поступившихъ ко мнѣ за время съ 1895 г.[1]), я сдѣлалъ попытку использовать эти данныя: мнѣ хотѣлось посмотрѣть, нельзя ли путемъ извѣстной обработки этихъ данныхъ, пролить хоть нѣкоторый свѣтъ на ходъ процесса весенняго поступательнаго движенія кукушки по территоріи Европ. Россіи. Хотя день перваго кукованія кукушки, обыкновенно сообщаемый наблюдателями, и не является собственно днемъ прилета этой птицы въ данную мѣстность, а обыкновенно слѣдуетъ за нимъ на нѣсколько дней разстоянія (большаго или меньшаго, въ зависимости отъ погоды), но тѣмъ не менѣе орнитологи находятъ возможнымъ пользоваться, для подобнаго рода изслѣдованій, датами перваго кукованія, справедливо полагая, что при большомъ числѣ наблюденій за цѣлый рядъ лѣтъ, интервалы между днемъ прилета кукушки и первымъ днемъ ея кукованія выравниваются и остаются безъ вліянія на общую картину весенняго движенія этой птицы. Такъ, датами перваго кукованія пользовался Angot[1]), при своихъ изслѣдованіяхъ надъ весеннимъ разселеніемъ кукушки во Франціи, и такими же датами намѣрено пользоваться и венгерское Центральное Бюро для

1) Въ названномъ году я впервые обратился, путемъ печати, къ наблюдателямъ, съ просьбою о доставленіи мнѣ наблюденій надъ періодическими явленіями въ мѣстной природѣ.

орнитологическихъ наблюденій (Ungarische Ornithologische Centrale, въ Будапештѣ), при своихъ, предпринимаемыхъ имъ въ настоящее время, обширныхъ изслѣдованіяхъ по весеннему прилету и разселенію кукушки по территоріи всего материка Европы.

Приступилъ я къ работѣ въ прошломъ (1906) году, располагая цифровымъ матеріаломъ за 12-лѣтній періодъ 1895—1906 гг. Матеріалъ этотъ состоялъ изъ тысячи, слишкомъ, наблюденій, произведенныхъ въ 340 различныхъ пунктахъ Европ. Россіи. Изъ этого матеріала, послѣ критической его оцѣнки, получились 862 заслуживающихъ довѣрія даты, исходившихъ изъ 338 наблюдательныхъ пунктовъ. Съ этими датами я поступилъ слѣдующимъ образомъ: опредѣливъ для наблюдательныхъ пунктовъ ихъ широту и долготу (отъ Ферро) и раздѣливъ всю площадь Европ. Россіи на четырехугольники, шириною въ 5^0 долготы и высотою въ $2^1/_2{}^0$ широты каждый, я разнесъ всѣ даты по соотвѣтствующимъ четырехугольникамъ. Далѣе, вычислилъ для каждаго четырехугольника его среднюю ариѳметическую дату, съ точностью до одной десятой, и вписалъ эту дату (перечисленную по новому стилю) въ центръ четырехугольника. Среднія даты, полученныя въ прямоугольникахъ съ недостаточнымъ числомъ наблюденій (менѣе 10-ти), въ сѣть не вводились, за исключеніемъ лишь 4-хъ, каковыя, въ отличіе отъ прочихъ, заключены въ скобки (см. карту I.)

Получившаяся сѣть цифръ, при разсматриваніи ея вертикальными и горизонтальными рядами, показала, въ общемъ явственное нарастаніе цифръ съ юга на сѣверъ и съ запада на востокъ, изъ чего слѣдуетъ, что южнѣе и западнѣе лежащія мѣстности Европ. Россіи заселяются весною кукушкою раньше, чѣмъ сѣверныя и восточныя. Однако замѣчались и нѣкоторыя аномаліи, которыя объяснились сопоставленіемъ цифровой сѣти съ гипсометрической картой Европ. Россіи. А именно, обнаружилось запаздываніе прилета въ мѣстности возвышенныя и гористыя, сравнительно съ низменными равнинами. (Angot, въ вышеупомянутой его работѣ

1) Alfred Angot: „Résumé des études sur la marche de la végétation et la migration des oiseaux en France pendant les dix années 1881—1890“ (Напечатано въ Annales du Bureau Central météorologique, 1894. Paris).

нашелъ и для Франціи запаздываніе прилета съ высотою мѣстности, и опредѣлилъ это запаздываніе въ 2 дня на каждые 100 метровъ высоты. Такое же запаздываніе весенняго прилета съ подъемомъ мѣстности найдено было и въ Венгріи, для деревенской ласточки (*Hirundo rustica* L.) [2]) Впрочемъ, нѣкоторыя аномаліи въ цифрахъ прямоугольниковъ крайней западной полосы Россіи — а именно запаздываніе, сравнительно съ восточнѣе лежащими сосѣдними прямоугольниками — не оправдывались разностью высотъ. Для того, чтобы болѣе освѣтить цифровую сѣть, я сдѣлалъ попытку начертить на ней изохроны перваго кукованія кукушки. Когда изохроны были вычерчены (съ интервалами отъ трехъ до трехъ дней), то обнаружилось весьма большое подобіе въ изгибѣ ихъ направленій съ направленіями апрѣльскихъ изотермъ, въ Европ. Россіи (см. карту II). При этомъ необходимо еще замѣтить, что изотермы приведены къ уровню моря (редуцированы), и если бы этого не было, то подобіе ихъ съ моими изохронами сказалось бы несомнѣнно еще рельефнѣе. Получившееся подобіе тѣхъ и другихъ линій даетъ полное основаніе сказать, что весеннее поступательное движеніе кукушки находится въ прямой связи съ температурой воздуха, и что тѣ же факторы, которые оказываютъ вліяніе на направленіе весеннихъ изотермъ, вліяютъ и на направленіе изохронъ перваго кукованія. Весьма вѣроятно, что поступательное весеннее движеніе кукушки, въ большомъ среднемъ, идетъ съ извѣстной изотермой. (На основаніи нѣкоторыхъ данныхъ можно высказать предположеніе, что изотерма эта должна лежать въ границахъ 7°—9° С.).

Сопоставленіе изохронъ перваго кукованія съ апрѣльскими изотермами объяснило также и тѣ аномаліи цифръ крайней западней полосы цифровой сѣти, о которыхъ было упомянуто выше: пониженіе изохронъ въ этой полосѣ (къ западу) равно какъ и такое же пониженіе изотермъ, очевидно происходитъ подъ охлаждающимъ, въ это время года, вліяніемъ близости Балтійскаго моря (такъ же, какъ это наблю-

2) См. „Aquila“, Zeitschrift f. Ornithologie. Organ des Ungarischen Centralbureaus für ornithologische Beobachtungen, Jahrgang VII (Budapest, 1900).

дается и по отношенію къ Черному и Каспійскому морямъ. Также весьма рельефно отразилось на направленіи изохронъ и упомянутое уже раньше вліяніе топографіи мѣстности на ходъ весенняго поступательнаго движенія кукушки: крутое пониженіе изохронъ 23 и 26 апрѣля несомнѣнно обусловливается восточными отрогами Карпатовъ (въ совокупности съ вліяніемъ Чернаго моря); отклоненіе къ югу изохронъ 29 апрѣля и 2 мая (послѣдней въ особенности) — Центральною возвышенностью Европ. Россіи: изохрону 5 мая понижаетъ, въ средней ея части, Валдайская возвышенность, а въ восточной ея части сильно отклоняетъ къ югу и западу Приволжская возвышенность; изохрону 8 мая, въ средней ея части, отклоняютъ къ югу Сѣверные Увалы, а въ восточной — сильно отодвигаютъ къ западу и югу отроги южнаго Урала.

Конфигурація изохронъ перваго кукованія кукушки даетъ также основаніе сказать, что весеннее поступательное движеніе этой птицы идетъ у насъ въ направленіи съ ЮЗ на СВ — направленіи, давно уже принимаемомъ орнитологами для большинства перелетныхъ птицъ центральной и восточной Европы. Для опредѣленія, хотя бы приблизительнаго средней скорости этого движенія, я вычислилъ приблизительное среднее разстояніе между изохронами, которое оказалось около 240 верстъ, что даетъ, по раздѣленіи этой цифры на 3 (разстояніе между изохронами — 3 дня), скорость около 80 верстъ въ день. Въ одномъ изъ частныхъ случаевъ, а именно весною 1901 года, первое кукованіе кукушки наблюдалось въ Кишиневѣ 18 апрѣля (нов. ст.) а въ Ярославлѣ (лежащемъ отъ Кишинева въ СВ направленіи) — 30 апрѣля. По раздѣленіи разстоянія между этими двумя пунктами круглой цифрой 1300 верстъ) на время (12 дней), потребовавшееся кукушки (конечно, какъ *виду*, а не тому или другому индивидууму) для передвиженія отъ Кишинева до Ярославля, получилась скорость около 108 верстъ въ день. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что весна 1901 г. принадлежала къ числу довольно скороходныхъ, сравнительно со средней. Изъ вышеупомянутой работы A n g o t видно, что во Франціи направленіе весенняго поступательнаго движенія кукушки идетъ съ ЮВ на СЗ, и передвиженіе отъ г. Марсели до устья р. Сены эта птица совершаетъ въ 12 дней, что составляетъ скорость около 62 верстъ (66 килом.) въ

день. Если принять во вниманіе, что во Франціи весеннія изотермы двигаются впередъ медленнѣе, чѣмъ въ Европ. Россіи, то этимъ можетъ объясниться и болѣе медленное весеннее поступательное движеніе кукушки во Франціи, сравнительно съ нашей страной. Если признать среднюю скорость 80 верстъ въ день за близкую къ истинѣ, то для передвиженія кукушки изъ конца въ конецъ Европ. Россіи — напримѣръ, отъ Кишинева до средняго теченія р. Печоры — потребуется всего 30 дней, или одинъ мѣсяцъ (а именно, въ большомъ среднемъ, съ 20-хъ чиселъ апрѣля до 20-хъ чиселъ мая, по нов. ст.), въ теченіе какового времени эта птица успѣетъ, вѣроятно, покрыть и всю площадь Европ. Россіи, до самыхъ сѣверныхъ предѣловъ распространенія у насъ этой птицы (лежащихъ почти у предѣловъ растительности). При этомъ, конечно, въ отдѣльные годы могутъ быть весьма значительныя колебанія.

Резюмируя кратко все вышеизложенное, можно сказать, что —

1) Весеннее поступательное движеніе кукушки по территоріи Европ. Россіи, въ большомъ общемъ, имѣетъ ясно выраженное направленіе съ югозапада на сѣверовостокъ.

2) Во время этого движенія, кукушка заселяетъ низменныя равнины раньше, чѣмъ мѣстности возвышенныя и гористыя.

3) Линіи изохронъ перваго кукованія кукушки обнаруживаютъ большое сходство съ линіями апрѣльскихъ изотермъ Европ. Россіи, изъ чего слѣдуетъ заключить, что —

4) весеннее поступательное движеніе кукушки находится въ прямой связи съ температурой воздуха.

5) Скорость весенняго поступательнаго движенія кукушки по Европ. Россіи, въ сѣверовосточномъ направленіи, можно принять, въ большомъ среднемъ, около 80 верстъ въ день. При такой скорости, вся территорія страны, до самыхъ сѣверныхъ предѣловъ распространенія въ ней кукушки, можетъ быть покрыта этой птицей въ теченіе времени около одного мѣсяца, причемъ, конечно, въ отдѣльные годы могутъ происходить значительныя колебанія въ ту или другую сторону.

Лѣсной, 13 дек. 1907 г. [21 декабря]

Объясненіе таблицы.

Карта I —— Изохроны перваго кукованія кукушки.
◯ Среднія даты (по нов. стилю).
„ II —— Изотермы апрѣля.

Versuch einer Untersuchung des Frühlingseinzuges des Kuckuks (Cuculus canorus L.) ins Europaeische Russland.

(Auf Grund der Beobachtungen des 1. Kuckuksrufes in den Jahren 1895—1907.)

Prof. Dimitry v. Kaigorodoff.

(Mit 1 Tafel).

Schlussfolgerungen.

1. Das Frühlingsvorrücken des Kuckuks auf dem Territorium des Europaeischen Russlands hat, im grossen ganzen, eine deutlich ausgesprochene Richtung von Süd-West nach Nord-Ost.

2. Während dieser Bewegung siedelt sich der Kuckuck früher in Tiefebenen als in Hochebenen und Gebirgsgegenden an.

3. Die Linien des 1-en gleichzeitigen Kuckuksrufes (Isochronen) zeigen grosse Ähnlichkeit mit den Linien der Isotermen vom Monat April (für das Europ. Russland): daraus ist zu schliessen,

4. dass das Frühlingsvorrücken des Kuckuks in direktem Zusammenhange mit der Temperatur der Luft steht.

5. Die Schnelligkeit des Frühlingsvorrückens des Kuckuks gegen Nord-Osten auf dem Territorium des Europ. Russlands kann durchschnittlich gegen 80 Werst (circa 85 Kilom.) per Tag angenommen werden. Bei solcher Schnelligkeit kann das ganze Land — bis zu den allernördlichsten Verbreitungs-Grenzen des Kuckuks — im Laufe ungefähr eines Monats von diesem Vogel besetzt werden (und zwar von den 20-ten Daten des April bis zu den 20-ten Daten des Mai Monats, nach dem neuen Styl). Selbstverständlich können in einzelnen Jahren bedeutende Schwankungen nach dieser oder jener Richtung hin eintreten.

Erklärung der Tafel.

Karte I —— Isochronen des 1-ten Kucksrufes
◯ Durchschnitts-Daten (nach dem neuen Styl)
„ II —— April-Isotermen.

I

II

Д. Кайгородовъ. Ходъ весенняго поступательнаго движенія кукушки по Евр. Россіи.
D. v. Kaigorodoff. Frühlingseinzug des Kuckuks ins Europ. Russland.

Даты перваго кукованія кукушки (Cuculus canorus L.) въ Европейской Россіи, за годы 1895—1907.

Daten des ersten Kuckuksrufes im Eur. Russland für die Jahre 1895—1907.

(Всѣ числа по старому стилю. — Alle Daten nach dem alten Styl.)

Мѣсто наблюденія.	С. Широта.	В. Долгота. (отъ Ферро.)	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.
	Кемь													
Уѣздъ Кемскій. Арханг. губ.	64° 57′	52° 10′	—	—	—	—	—	—	19.V	16.V	10.V	15.V	11.V	9.V
	Онега													
„ Онежскій. „ „	63° 54′	55° 47′	—	6.V	—	—	—	—	—	12.V	—	—	—	—
г. Кола. „ „	68° 53′	50° 40′	—	—	—	18.V	—	—	1.V	—	—	—	—	—
г. Астрахань. Астраханск. г.	46° 21′	65° 42′	—	—	—	—	—	16.IV	28.IV	21.IV	—	—	24.IV	—
г. Аккерманъ. Бессарабск. г.	46° 12′	48° 24′	—	—	14.IV	—	6.IV	14.IV	18.IV	—	—	—	—	—
г. Хотинъ, „ „	48° 30′	44° 10′	—	—	—	—	—	—	9.IV	—	—	—	—	—
	Сороки													
Уѣздъ Сорокскій, „ „	48° 10′	45° 53′	—	—	—	—	—	—	15.IV	—	—	—	—	—
г. Кишиневъ, „ „	47° 2′	46° 30′	—	—	—	—	—	—	5.IV	6.IV	10.IV	11.IV	26.III	—
	Бендеры													
Уѣздъ Бендерскій. „ „	46° 49′	47° 9′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.IV	8.IV	—
г. Закрочимъ. Варшавск. губ.	52° 25′	38° 23′	—	—	—	—	—	—	—	4.IV	—	—	—	—
г. Варшава, „ „	52° 14′	38° 41′		—	6.IV	9.IV	12.IV	—	—	7.IV	—	9.IV	12.IV	2.IV
г. Вильно, Виленской губ. .	54° 41′	42° 57′	17.IV	22.IV	15.IV	—	18.IV	—	—	20.IV	13.IV	—	23.IV	—
	Троки													
Уѣздъ Трокскій, „ „	54° 39′	42° 36′	—	17.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	18.IV	—
	Ошмяны													
„ Ошмянскій, „ „	54° 25′	43° 36′	—	9.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Вилейка													
„ Вилейскій, „ „	54° 29′	44° 35′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.IV	—	-
	Велижъ													
„ Велижскій, Витебск. г.	55° 37′	48° 52′	11.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
г. Полоцкъ, „ „	55° 29′	46° 26′	—	18.IV	16.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—
г. Невель, „ „	56° 1′	47° 35′	—	17.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Мѣсто наблюденія.	С. Широта.	В. Долгота.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.
	отъ Ферро.													
г. Двинскъ, Витебской губ.	55° 53′	44° 9′	—	—	—	—	14.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Двинскъ													
Уѣздъ Двинскій. „ „	55° 53′	44° 9′	—	—	—	—	—	—	15.IV	—	—	12.IV	—	—
г. Городокъ, „ „	55° 28′	47° 41′	—	—	—	—	—	—	24.IV	—	—	—	—	—
г. Лепель, „ „	54° 53′	46° 22′	—	—	—	—	—	—	15.IV	—	20.IV	12.IV	8.IV	—
	Рѣжица													
Уѣздъ Рѣжицкій. „ „	56° 30′	45° 0′	—	—	—	—	—	—	25.IV	—	—	—	—	—
Уѣздъ Меленковскій.	Меленки													
Владимірск. г.	55° 20′	59° 18′	—	—	—	—	—	18.IV	8.IV	—	—	—	13.IV	—
	Ковровъ													
„ Ковровскій, „ „	56° 23′	58° 58′	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—	—	—	—
	Муромъ													
„ Муромскій. „ „	55° 35′	59° 44′	—	—	15.IV	—	27.IV	—	—	—	—	—	—	—
г. Владиміръ. „ „	56° 8′	58° 5′	—	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—	—	—
г. Гороховецъ. „ „	56° 12′	60° 21′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.IV	—
г. Иваново-Вознесенскъ. „	56° 50′	59° 4′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—
	Александровскъ													
Уѣздъ Александровскій „	56° 24′	56° 24′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.IV	—
г. Вологда. Вологодскій губ.	59° 13′	57° 33′	28.IV	—	23.IV	26.IV	—	—	—	—	—	—	22.IV	—
	Никольскъ													
Уѣздъ Никольскій. „ „	59° 32′	63° 7′	—	—	—	—	—	26.IV	—	—	—	—	—	—
г. Кадниковъ, „ „	59° 31′	58° 1′	—	—	—	—	—	—	28.IV	—	—	—	—	—
	Усть-Сысольскъ													
Уѣздъ Усть-Сысольскій, „	61° 40′	68° 31′	—	—	—	—	—	—	—	3.V	—	28.IV	—	—
	Грязовецъ													
„ Грязовецкій, „ „	58° 53′	57° 55′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.IV	—	—
	Ковель													
„ Ковельскій. Волынск. г.	51° 13′	42° 22′	15.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
г. Владиміръ-Волынскій, „	50° 51′	41° 59′	—	—	9.IV	—	—	—	—	—	13.IV	—	—	—
г. Луцкъ. „ „	50° 44′	42° 59′	—	—	—	—	10.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Дубно													
Уѣздъ Дубенскій, „ „	50° 25′	43° 24′	—	—	—	—	—	12.IV	8.IV	—	—	—	—	—
	Ровно													
„ Ровенскій, „ „	50° 37′	43° 54′	—	—	—	—	—	—	8.IV	6.IV	17.IV	—	—	—
	Острогъ													
„ Острожскій, „ „	50° 20′	44° 12′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.IV	—	—
г. Кременецъ, „ „	50° 6′	43° 29′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.IV	—	—
г. Житоміръ, „ „	50° 15′	40° 20′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.IV	3.IV

Уѣздъ Воронежскій,	Воронежъ												
Воронежск. г.	51° 39′	39° 8′	—	—	—	—	—	19.IV	—	22.IV	14.IV	20.IV	22.IV
	Задонскъ												
„ Задонскій, „ „	52° 25′	38° 19′	—	—	—	—	—	—	24.IV	24.IV	—	—	—
	Землянскъ												
„ Землянскій, „ „	51° 37′	39° 24′	—	—	—	—	—	—	10.IV	—	—	—	—
	Павловскъ												
„ Павловскій, „ „	50° 27′	37° 15′	—	—	—	—	—	—	19.IV	—	25.IV	—	23.IV	20.IV
г. Воронежъ, „ „	51° 39′	39° 52′	—	—	—	—	—	—	—	—	23.IV	—	—	15.IV
г. Коротоякъ, „ „	50° 39′	39° 51′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.IV	—
г. Бобровъ, „ „	51° 19′	37° 43′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20.IV
	Выборгъ												
Уѣздъ Выборгск. Выборгск. г.	60° 43′	46° 26′	24.IV	24.IV	25.IV	25.IV	26.IV	—	26.IV	28.IV	19.IV	23.IV	—	—
г. Вильманстрандъ, „ „	61° 29′	39° 23′	—	—	—	—	29.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Выборгъ												
Уѣздъ Эвраньянскій „ „	60° 43′	46° 26′	—	—	25.IV	25.IV	26.IV	—	—	30.IV	23.IV	—	—	—
	Сестрорѣцкъ												
Куоккала, „ „	60° 2′	47° 44′	—	—	—	29.IV	—	—	—	—	—	28.IV	—	—
	Выборгъ												
Райвола, „ „	60° 43′	46° 26′	—	—	—	—	27.IV	—	27.IV	28.IV	28.IV	27.IV	21.IV	21.IV
	Малмыжъ												
Уѣздъ Малмыжскій. Вятск. г.	56° 32′	68° 21′	—	—	—	—	21.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Глазовъ												
„ Глазовскій, „ „	58° 8′	70° 20′	—	—	—	—	—	—	2.V	11.V	1.V	—	—	—
	Слободской												
„ Слободской, „ „	58° 44′	67° 51′	—	—	—	—	—	—	25.IV	30.IV	—	—	—	—
г. Гродно, Гродненск. губ.	53° 41′	41° 30′	14.IV	—	12.IV	—	—	—	—	—	—	9.IV	—	13.IV
	Бѣльскъ												
Уѣздъ Бѣльскій, „ „	52° 46′	40° 51′	—	11.IV	18.IV	—	—	—	24.IV	22.IV	—	—	—	—
г. Пружаны, „ „	52° 53′	42° 7′	—	—	—	—	13.IV	—	—	—	—	—	—	—
г. Брестъ-Литовскъ, „ „	52° 5′	41° 19′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.IV	14.IV	—
	Бѣлостокъ												
Уѣздъ Бѣлостокскій, „	53° 8′	40° 49′	—	—	—	—	—	—	—	—	17.IV	12.IV	—	16.IV
	Волковыскъ												
„ Волковыскій, „	53° 10′	42° 8′	13.IV	19.IV	11.IV	—	—	18.IV	—	—	—	—	—	—
	Кобринъ												
„ Кобринскій, „ „	52° 13′	42° 1′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.IV	—
Округъ Таганрогскій, Донской обл.	Таганрогъ												
	47° 13′	56° 36′	—	—	4.IV	—	15.IV	12.IV	11.IV	—	19.IV	22.IV	23.IV	—
г. Новочеркасскъ, „ „	47° 25′	57° 46′	—	—	—	—	—	21.IV	—	—	—	—	—	—
Уѣздъ Екатеринославскій, Екатерин. г.	Екатеринославъ													
	48° 28′	52° 44′	—	—	—	12.IV	—	—	—	—	19.IV	—	—	—

Мѣсто наблюденія.	С. Широта.	В. Долгота отъ Ферро.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.
	Бахмутъ													
Уѣздъ Бахмутскій. Екатер. г.	48° 35′	55° 40′	—	—	—	—	11.IV	18.IV	—		—	—	20.IV	12.IV
	Славяносербскъ													
„ Славяносербскій, „	48° 36′	57° 1′	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	20.IV	—	—	—
	Александровскъ													
„ Александровскій, „	46° 58′	55° 5′	—	17.IV	—	20.IV	11.IV	11.IV	15.IV	18.IV	20.IV	16.IV	23.IV	—
	Павлоградъ													
„ Павлоградскій, „	48° 32′	53° 32′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.IV	—
	Герюсы													
„ Заиткурскій. Елизаветпольской г.	39° 31′	64° 15′	—	20.IV	13.III	11.IV	—	—	—	—	—	—	—	—
г. Чистополь, Казанской г.	55° 22′	68° 18′	28.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ланшевъ													
Уѣздъ Ланшевскій, „ „	55° 24′	67° 12′	—	—	—	—	—	—	26.IV	—	29.IV	—	—	—
г. Казань, „ „	55° 46′	66° 47′	—	—	—	—	—	27.IV	—	—	—	—	—	—
	Мамадышъ													
Уѣздъ Мамадышск., „ „	55° 43′	69° 5′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.IV	—
г. Велюнь, Калишской губ.	51° 12′	36° 41′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.IV	—	—
	Лихвинъ													
Уѣздъ Лихвинск., Калужск. г.	54° 6′	53° 55′	—	—	—	—	23.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Калуга													
„ Калужскій. „ „	54° 31′	53° 55′	—	—	—	—	—	—	—	—	7.IV	—	—	—
	Козельскъ													
„ Козельскій, „ „	54° 2′	53° 28′	—	—	—	—	13.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Малоярославецъ													
„ Малоярославскій, „	55° 1′	54° 8′	—	—	—	—	—	26.IV	15.IV	24.IV	—	—	—	—
	Таруса													
„ Тарусскій. „ „	54° 44′	54° 51′	—	—	—	—	—	—	—	18.IV		—	—	
г. Карсъ, Карской обл.	41° 26′	63° 44′	—	—	—	—	—	13.IV	—	—		—	—	
	Кельцы													
Уѣздъ Келецкій. Келецк. г.	50° 52′	38° 16′	10.IV	—		—	—	—	—	—		—	—	
	Черкасы													
„ Черкасскій, Кіевск. г.	49° 27′	49° 44′	10.IV	—	—	—	—	—		21.IV	19.IV	19.IV	—	—
	Лисичанскъ													
„ Лисичанскій, „ „	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]		—	[illegible]			[illegible]		[illegible]	[illegible]

Уѣздъ Херсонскій, Кинб. г.	[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	7.IV	7.IV	9.IV	12.IV	12.IV	—	—	—
	Чигиринъ													
Чигиринскій, „ „	[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	21.IV	—	—	—	—	—	—	—
г. Канев. „ „	[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	28.IV	—	—	—	—
	Кіевъ													
Уѣздъ Кіевскій, „ „	50° 27′	48° 16′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.IV	—
	Вильковиръ													
„ Вилькомірск., Ковенск. г.	55° 15′	42° 26′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.IV	—
г. Ковно, „ „	54° 54′	41° 32′	—	—	—	—	—	24.IV	13.IV	23.IV	24.IV	19.IV	—	—
м. Юрбургъ, „ „	55° 3′	40° 20′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.IV	—	16.IV
Уѣздъ Костромской,	Кострома													
Костромск. г.	57° 40′	58° 36′	—	18.IV	—	27.IV	28.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Юрьевецъ													
„ Юрьевецкій, „ „	57° 19′	60° 48′	—	—	—	23.IV	—	—	20.IV	—	—	—	—	—
г. Кологривъ, „ „	58° 44′	61° 29′	—	—	—	—	—	—	27.IV	24.IV	—	—	—	—
	Солигаличъ													
Уѣздъ Солигаличскій, „	59° 5′	59° 57′	—	—	—	—	—	—	27.IV	24.IV	—	26.IV	—	—
	Нерехта													
„ Нерехтскій „ „	57° 28′	58° 14′	—	—	—	—	—	—	—	26.IV	—	—	—	—
	Галичъ													
„ Галичскій, „ „	58° 24′	60° 2′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.IV
г. Варнавинъ, „ „	57° 23′	62° 43′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23.IV	—
Станица Гіагинская														
Кубанской обл.	44° 50′	57° 45′	—	—	—	—	—	24.III	—	—	—	—	—	—
	Ейскъ													
Уѣздъ Ейскій, „ „	46° 48′	56° 12′	—	—	—	—	—	11.IV	—	—	—	—	—	—
г. Екатеринодаръ, „ „	45° 3′	56° 36′	—	—	—	—	—	1.IV	—	—	16.IV	—	—	—
	Темрюкъ													
Темрюкскій отдѣлъ, „	45° 17′	55° 1′	—	—	—	—	—	—	1.IV	25.III	—	—	—	—
	Туккумъ													
Уѣздъ Туккумскій, Курл. г.	56° 58′	40° 49′	15.IV	28.IV	—	—	—	—	—	21.IV	—	14.IV	24.IV	—
	Тальсенъ													
„ Тальсенскій, „ „	56° 36′	38° 54′	—	30.IV	—	—	—	—	26.IV	27.IV	—	18.IV	18.IV	—
	Фридрихштадтъ													
„ Фридрихштадтск., „	56° 57′	42° 54′	—	—	19.IV	24.IV	22.IV	20.IV	26.IV	20.IV	21.IV	13.IV	—	19.IV
	Баускъ													
„ Баускій, „ „	56° 25′	41° 52′	—	—	13.IV	20.IV	17.IV	14.IV	16.IV	—	21.IV	—	—	—
	Виндава													
„ Виндавскій, „ „	57° 24′	39° 13′	14.IV	—	—	—	—	—	—	29.IV	—	—	—	—
г. Либава, „ „	56° 30′	38° 41′	—	—	—	19.IV	—	—	—	—	—	—	—	—
г. Митава, „ „	56° 39′	41° 24′	—		—	—	—		24.IV	—	20.IV	—	—	—

Мѣсто наблюденія.	С. Широта. В. Долгота отъ Ферро.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.
	Тимъ												
Уѣздъ Тимскій. Курской г.	51° 37′ 54° 48′	—	24.IV	26.IV	—	21.IV	20.IV	16.IV	22.IV	—	—	19.IV	11.IV
г. Мирополье. „ „	51° 3′ 53° 12′	—	—	—	24.IV	—	—	—		—	—		
	Рыльскъ												
Уѣздъ Рыльскій, „ „	51° 34′ 52° 21′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.IV	—	—
г. Бѣлгородъ „ „	50° 36′ 54° 17′	—	—	—	—	17.IV	16.IV	—	21.IV	—	13.IV	16.IV	—
	Льговъ												
Уѣздъ Льговскій. „ „	51° 41′ 52° 57′	—	—	—	—	—	13.IV	—	—	—	—	—	13.IV
	Короча												
„ Корочанскій, „ „	50° 49′ 54° 52′	—		—	—	—	19.IV	16.IV	17.IV	18.IV	—	20.IV	17.IV
г. Курскъ „ „	51° 44′ 53° 51′	—	—	—	—	—	21.IV	—	—	—	—	—	18.IV
	Дмитріевъ												
Уѣздъ Дмитріевскій, „ „	52° 8′ 52° 45′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20.IV	—
г. Старый Оскол. „ „	51° 18′ 52° 28′	—	—	—	—	—	—	18.IV	—	—	—	—	—
	Суджа												
Уѣздъ Суджанскій. „ „	51° 20′ 52° 28′	—	—	—	—	—	—	20.IV	—	—	—	20.IV	—
	Путивль												
„ Путивльскій, „ „	51° 20′ 51° 32′	—	—	—	—	—	—	—	—	17.IV	—	—	—
	Щигры												
„ Щигровскій, „ „	51° 52′ 54° 35′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.IV	—	12.IV
	Ахтырка												
„ Ахтырскій, „ „	50° 18′ 52° 23′	—	—	—	—	—	—	—		—	17.IV	—	—
	Рига												
Уѣздъ Рижск., Лифляндск. г.	56° 57′ 41° 46′	—	—	18.IV	19.IV	17.IV	25.IV		—	19.IV	—	—	—
г. Рига. „ „	56° 57′ 41° 46′	—	—	—	—	—	—	18.IV	20.IV	—	14.IV	18.IV	—
	Валкъ												
Уѣздъ Валкскій, „ „	57° 41′ 43° 41′	—	—	—	21.IV	18.IV	20.IV	18.IV	—	20.IV	—	—	—
	Вольмаръ												
„ Вольмарскій, „ „	57° 32′ 43° 5′	—	—	—	—	—	21.IV	25.IV	—	—	15.IV	—	19.IV
	Венденъ												
„ Венденскій, „ „	57° 19′ 42° 56′	—	—	—	—	—	—	27.IV	—	16.IV	—	16.IV	16.IV
	Юрьевъ												
„ Юрьевскій. „ „	58° 22′ 44° 23′	—	—	—	—	—	—	—	26.IV	—	—	—	—
	[illegible]												
[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—	—
[illegible] губ.	[illegible]		[illegible]									—	—

Уѣздъ Рѣчицкій, Минской	52° 52′	47° 13′	—	15.IV	—	12.IV	—	—	—	—	—	—	15.IV
			Пасынокъ										
„ Пасынокскій, „ „	52° 13′	46° 23′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.IV	—
			Мозырь										
„ Мозырскій, „ „	52° 3′	46° 56′	—	—	—	—	7.IV	—	—	—	—	—	15.IV
			Слуцкъ										
„ Слуцкій, „ „	53° 1′	45° 13′	—	—	—	—	—	18.IV	—	—	—	—	14.IV
			Игуменъ										
„ Игуменскій „ „	53° 45′	46° 5′	—	—	—	—	—	—	12.IV	—	—	—	—
			Пинскъ										
„ Пинскій, „ „	52° 7′	43° 46′	—	—	—	—	—	—	—	—	17.IV	10.IV	17.IV	14.IV
			Рогачевъ										
„ Рогачевскій, Могил. г.	53° 4′	47° 43′	12.IV	—	—	—	—	—	—	16.IV	13.IV	10.IV	12.IV	—
			Быховъ										
„ Быховскій, „ „	53° 44′	48° 00′	15.IV	16.IV	18.IV	20.IV	14.IV	15.IV	17.IV	21.IV	14.IV	12.IV	13.IV	13.IV
			Могилевъ										
„ Могилевскій, „ „	53° 54′	47° 59′	—	15.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	14.IV	12.IV
			Гомель										
„ Гомельскій, „ „	52° 25′	48° 41′	—	—	—	—	16.IV	19.IV	—	—	—	—	—	—
			Горки										
„ Горецкій, „ „	54° 17′	48° 39′	—	—	—	—	—	—	18.IV	—	—	—	—	—
г. Гомель, „ „	52° 25′	48° 41′	—	—	—	—	—	—	—	16.IV	13.IV	—	—	11.IV
			Мстиславъ										
Уѣздъ Мстиславскій, „ „	54° 1′	49° 24′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13.IV
			Подольскъ										
„ Подольск. Московск. г.	55° 26′	55° 13′	—	30.IV	16.IV	—	—	20.IV	—	19.IV	20.IV	18.IV	15.IV	12.IV
			Москва										
„ Московскій, „ „	55° 45′	55° 14′	—	—	—	—	—	—	27.IV	—	—	—	20.IV	—
			Богородскъ										
„ Богородскій. „ „	55° 51′	56° 6′	—	—	—	—	26.IV	—	—	—	—	—	—	—
			Дмитровъ										
„ Дмитровскій. „ „	56° 21′	55° 11′	—	—	—	—	29.IV	—	—	—	—	—	—	—
			Серпуховъ										
„ Серпуховскій, „ „	54° 55′	55° 4′	—	—	—	—	—	—	13.IV	—	17.IV	—	—	—
г. Коломна, „ „	55° 6′	56° 25′	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—	—	18.IV	16.IV
г. Клинъ. „ „	56° 20′	54° 24′	—	—	—	—	—	—	—	25.IV	—	—	—	12.IV
			Звенигородъ										
Уѣздъ Звенигородскій, „	55° 56′	55° 58′	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	16.IV
			Ардатовъ										
„ Ардатовскій, Нижегородской г.	55° 14′	60° 45′	—	—	—	—	15.IV	—	—	—	—	—	—	—
г. Нижній-Новгородъ, „ „	56° 20′	61° 40′	—	22.IV	19.IV	25.IV	27.IV	—	23.IV	—	25.IV	—	—	—

Мѣсто наблюденія.	С. широта	В. долгота	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.
	отъ Ферро.													
Уѣздъ Валдайскій.	Валдай													
Новгородск. г.	57° 59′	30° 55′	18.IV	—	—	—	19.IV		—	—	—	12.IV	—	—
Любань, „ „	59° 20′	51° 54′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.IV	—
	Боровичи													
Уѣздъ Боровичск., „ „	58° 23′	51° 35′	19.IV	21.IV	22.IV	22.IV	22.IV	27.IV	—	24.IV	—	17.IV	21.IV	21.IV
	Новгородъ													
„ Новгородск., „ „	58° 31′	48° 56′	19.IV	21.IV	19.IV	—	20.IV	—	24.IV	20.IV	23.IV	—	20.IV	23.IV
	Крестцы													
„ Крестецкій, „ „	58° 23′	50° 28′	—	20.IV	—	23.IV	—	—	26.IV	—	17.IV	—	—	—
	Устюжна													
„ Устюженск., „ „	58° 51′	54° 6′	—	22.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Бѣлозерскъ													
„ Бѣлозерскій, „ „	60° 2′	53° 27′	—	—	—	—	—	—	27.IV	—	—	—	—	—
г. Гельсингфорсъ. Нюланд. ск. г.	60° 10′	42° 37′	—	—	27.IV	24.IV	—	—	—	—	27.IV	27.IV	24.IV	—
г. Свеаборгъ, „ „	60° 8′	42° 39′	—	—	27.IV	24.IV	—	—	—	—	—	27.IV	—	20.IV
Уѣздъ Лодейнопольскій.	Лодейное Поле													
Олонецкой г.	60° 44′	51° 13′	4.V	—	22.IV	—	28.IV	—	17.IV	1.V	28.IV	26.IV	27.IV	—
г. Пудожь, „ „	61° 48′	54° 13′	—	—	—	—	—	—	—	—	1.V	25.IV	—	—
г. Оренбургъ, Оренбургск. г.	51° 45′	72° 46′	23.IV	28.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Челябинскъ													
Уѣздъ Челябинскій. „ „	55° 10′	70° 2′	3.V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Верхнеуральскъ													
„ Верхнеуральскій, „	53° 52′	76° 54′	—	—	—	—	—	—	—	30.IV	15.IV	2.V	—	7.V
	Мценскъ													
„ Мценскій, Орловск. г.	53° 17′	54° 14′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.IV	16.IV
	Дмитровскъ													
„ Дмитровскій, „ „	52° 30′	52° 48′	26.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Елецъ													
„ Елецкій, „ „	52° 37′	56° 10′	—	—	—	—	19.IV	23.IV	—	—	—	17.IV	—	—
	Брянскъ													
„ Брянскій, „ „	53° 15′	52° 2′	—	—	—	—	21.IV	18.IV	15.IV	17.IV	19.IV	—	—	—
г. Болховъ, „ „	53° 27′	53° 40′	—	—	—	—	—	19.IV	—	—	—	—	—	—
	Малоархангельскъ													
Уѣздъ Малоархангельскій, „	52° 44′	54° 11′	—	—	—	—	—	—	—	24.IV	18.IV	18.IV		—
	Орелъ													
„ Орловскій, „ г.	52° 58′	53° 44′	—	—	—	—	—	—	26.IV	26.IV	19.IV	—	18.IV	—
Уѣздъ	[illegible]	[illegible]							19.IV	18.IV	—	13.IV	—	—
									—	17.IV	18.IV	—		

	Тюмень												
[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	—	—	—	[illegible]	—	—	[illegible]	
	Можайскъ												
„ Можайскій, Подмосков. г.	[illegible]	23.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Пенза												
„ Пензенскій, „ „	53° 11′ 57° 42′	—	27.IV	—	—	—	—	—	—	—	25.IV	18.IV	—
	Городище												
„ Городищенскій, „	53° 16′ 65° 22′	—	22.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Нижній Ломовъ												
„ Нижнеломовскій, „	53° 52′ 61° 20′	—	—	—	—	—	—	17.IV	—	—	—	—	—
	Чембаръ												
„ Чембарскій, „ „	52° 58′ 61° 5′	—	—	—	—	—	—	—	23.IV	—	—	—	—
г. Екатеринбургъ, Пермск. г.	56° 49′ 78° 15′	—	—	—	—	—	—	7.V	8.V	—	10.V	—	—
	Шадринскъ												
Уѣздъ Шадринскій, „ „	55° 47′ 81° 15′	—	—	—	—	23.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Красноуфимскъ												
„ Красноуфимск., „ „	56° 37′ 75° 19′	—	—	—	—	—	25.IV	—	—	—	—	—	—
	Чердынь												
„ Чердынскій, „ „	60° 24′ 74° 11′	—	—	—	—	—	—	5.V	—	—	—	—	—
	Оханскъ												
„ Оханскій, „ „	57° 43′ 73° 3′	—	—	—	—	—	—	—	8.V	—	—	—	—
	Верхотурье												
„ Верхотурьевскій, „	58° 51′ 78° 28′	—	—	—	—	—	—	—	30.IV	—	—	—	—
	Оса												
„ Осинскій, „ „	57° 17′ 73° 8′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23.IV	16.IV	—
	Пермь												
„ Пермскій, „ „	58° 1′ 73° 56′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.IV	26.IV
„ Петроковскій, Петрок. г.	51° 19′ 37° 22′	—	—	—	—	—	—	—	13.IV	11.IV	11.IV	—	—
	Ласкъ												
„ Ласскій, „ „	51° 53′ 37° 49′	—	—	—	—	—	—	—	—	11.IV	—	—	—
	Ченстоховъ												
„ Ченстоховск., „ „	50° 49′ 36° 47′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.IV	—	—
г. Плоцкъ, Плоцкой губ. . .	52° 33′ 37° 21′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.IV	9.IV	—
Уѣздъ Могилевскій, Подольск. г.	Могилевъ-Подольскій 48° 27′ 45° 27′	3.IV	18.IV	—	—	—	—	6.IV	—	—	—	—	—
	Брацлавъ												
„ Брацлавскій, „ „	48° 50′ 46° 36′	—	—	—	17.IV	—	—	—	—	—	—	16.IV	—
	Летичевъ												
„ Летичевскій, „ „	49° 23′ 45° 17′	—	—	—	—	6.IV	—	—	—	—	—	—	—
г. Ковалевка. „ „	49° 2′ 46° 36′	—	—	—	—	5.IV	—	—	—	—	—	—	—
г. Винница. „ „	48° 14′ 46° 8′	—	—	—	—	—	8.IV	—	—	—	—	—	—
г. Немировъ, „ „	49° 4′ 46° 36′	—	—	—	—	—	—	15.IV	14.IV	—		—	16.IV

Мѣсто наблюденія.	С. Широта.	В. Долгота.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.
	отъ Ферро.													
г. Литинъ, Подольской губ.	49° 20′	43° 45′	—	—	—	—	—	—	8.IV	—	—	—	10.IV	—
	Ямполь													
Уѣздъ Ямпольскій, „ „	48° 14′	45° 57′	—	—	—	—	—	—	2.IV	—	15.IV	—	—	—
	Винница													
„ Винницкій, „ „	48° 14′	46° 8′	—	—	—	—	—	—	8.IV	—	—	—	—	—
	Балта													
„ Балтскій. „ „	47° 56′	47° 18′	—	—	—	—	—	—	15.IV	—	18.IV	—	10.IV	—
	Ушица													
„ Ушицкій. „ „	48° 50′	47° 16′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.IV	—
	Проскуровъ													
„ Проскуровскій, „	49° 26′	44° 39′	—	—	—	—	—	—	—	—	15.IV	10.IV	—	4.IV
	Ромны													
„ Роменск., Полтавск. г.	50° 45′	51° 9′	—	15.IV	—	—	—	10.IV	—	—	—	—	—	—
	Зѣньковъ													
„ Зѣньковскій, „ „	50° 12′	52° 2′	—	—	—	—	16.IV	—	—	—	—	—	—	15.IV
	Лубны													
„ Лубенскій. „ „	50° 1′	50° 42′	—	—	—	—	—	13.IV	—	—	—	9.IV	—	—
	Хорол													
„ Хорольскій, „ „	49° 47′	50° 57′	—	—	—	—	—	—	—	11.IV	17.IV	12.IV	—	—
г. Полтава, „ „	49° 35′	52° 14′	—	—	20.IV	—	—	—	12.IV	—	—	—	—	—
г. Борисполь, „ „	50° 21′	48° 37′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.IV	7.IV	—
	Гадячь													
Уѣздъ Гадячскій, „ „	50° 22′	51° 40′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.IV	—
г. Порховъ, Псковской губ.	57° 46′	47° 13′	15.IV	17.IV	17.IV	—	—	20.IV	25.IV	22.IV	—	—	—	—
г. Псковъ, „ „	57° 46′	46° 0′	—	19.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	20.IV	17.IV
г. Опочка, „ „	56° 43′	46° 19′	—	17.IV	13.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—
г. Великія Луки, „ „	56° 21′	48° 10′	—	—	—	—	—	22.IV	—	—	—	—	—	—
	Островъ													
Уѣздъ Островскій. „	57° 21′	46° 1′	—	19.IV	—	—	—	—	—	—	20.IV	13.IV	—	19.IV
	Холмъ													
„ Холмскій, „ „	57° 9′	48° 50′	—	—	—	—	—	—	—	—	18.IV	—	—	—
	Новоржевъ													
„ Новоржевскій, „	57° 2′	47° 0′		—	—	—	16.IV	19.IV	20.IV	23.IV	19.IV	21.IV	20.IV	18.IV
	Опочно													
„ Опочнск., Радомск. г.	51° 22′	37° 56′	11.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Рязань													
„ Рязанскій, Рязанск. г.	54° 38′	57° 25′	21.IV	19.IV	20.IV	24.IV	28.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Раненбургъ													

	Шацкъ												
Уѣздъ Шацкій, Рязанской г.	53° [illegible] 87° [illegible]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	22.IV
	Сызранъ												
„ Сызранскій. „ „	53° 40' 91° 12'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—
	Бухулукъ												
„ Бухулукск. Самарск. г.	52° 41' 69° 55'	—	—	—	—	—	—	24.IV	—	—	—	—	—
	Бугуруслянъ												
„ Бугурусланскій. „ „	53° 39' 70° 6'	25.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Самара												
„ Самарскій. „ „	53° 11' 67° 45'	—	—	—	—	23.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Новоузенскъ												
„ Новоузенскій. „ „	52° — 65° 11'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.IV
г. С.-Петербургъ, С.-Петерб. г.	59° 57' 47° 58'	29.IV	26.IV	24.IV	22.IV	25.IV	25.IV	27.IV	27.IV	30.IV	27.IV	24.IV	20.IV
г. Петергофъ. „ „	59° 53' 47° 33'	16.IV	—	18.IV	27.IV	—	—	—	—	—	—	—	—
	Царское Село												
Уѣздъ Царскосельскій. „	59° 42' 48° 4'	28.IV	25.IV	24.IV	27.IV	—	22.IV	—	—	27.IV	28.IV	23.IV	20.IV
	Шлиссельбургъ												
„ Шлиссельбургскій „	59° 57' 48° 42'	26.IV	—	—	—	—	26.IV	—	—	—	—	—	—
	Луга												
„ Лужскій. „ „	58° 44' 47° 21'	12.IV	19.IV	16.IV	—	—	21.IV	25.IV	23.IV	20.IV	23.IV	18.IV	18.IV
г. Гатчина, „ „	59° 34' 47° 46'	—	27.IV	20.IV	24.IV	21.IV	22.IV	—	—	—	—	—	20.IV
г. Красное Село, „ „	59° 44' 47° 44'	—	23.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ямбургъ												
Уѣздъ Ямбургскій. „ „	59° 22' 46° 16'	—	—	19.IV	23.IV	21.IV	24.IV	—	27.IV	24.IV	13.IV	—	—
	Новая Ладога												
„ Новоладожск. „ „	60° 7' 49° 59'	—	—	—	—	—	—	—	26.IV	29.IV	—	—	—
	Гдовъ												
„ Гдовскій. „ „	58° 53' 43° 14'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.IV	18.IV	—
	Царицынъ												
„ Царицынск., Сарат. г.	48° 42' 62° 11'	—	—	—	—	6.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Сердобскъ												
„ Сердобскій. „ „	52° 27' 61° 53'	—	—	—	—	28.IV	—	17.IV	—	—	—	—	—
	Аткарскъ												
„ Аткарскій. „ „	51° 52' 62° 40'	—	—	—	—	—	20.IV	—	25.IV	14.IV	14.IV	16.IV	
	Камышинъ												
„ Камышинскій. „ „	50° 5' 63° 4'	—	—	—	—	—	—	20.IV	—	—	—	—	
г. Балашовъ. „ „	51° 33' 60° 49'	—	—	—	—	—	26.IV	16.IV	—	—	—	—	
г. Саратовъ. „ „	51° 32' 63° 44'	—	—	—	—	—	22.IV	20.IV	26.IV	16.IV	—	—	—
	Вольскъ												
Уѣздъ Вольскій, „ „	52° 2' 65° 5'	—	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—	—	—
	Сингилей												
„ Сингилеевск., Симб. г.	53° 58' 66° 28'	—	—	—	—	22.IV	26.IV	25.IV	—	—	30.IV	—	25.IV

Мѣсто наблюденій.	С. Широта	В. Долгота	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	1900.	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.
	отъ Ферро.													
	Корсунь													
Уѣздъ Корсунск. Симбирск. г.	54° 12′	64° 59′	—	—	—	—	—	22.IV	—	—	—	—	—	—
	Сызрань													
„ Сызранскій. „ „	53° 9′	66° 18′	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—	—	—	—
г. Алатырь, „ „	54° 51′	62° 50′	—	—	—	—	—	—	18.IV	24.IV	—	—	—	—
г. Смоленскъ, Смоленской г.	54° 47′	49° 43′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.IV	—
	Красный													
Уѣздъ Краснинскій, „ „	54° 34′	49° 6′	15.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
г. Порѣчье, „ „	55° 16′	49° 11′	14.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ельня													
Уѣздъ Ельнинскій, „ „	54° 53′	50° 51′	—	18.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Сычевка													
„ Сычевскій, „ „	55° 50′	51° 57′	—	—	—	—	—	15.IV	—	—	—	—	—	—
	Духовщина													
„ Духовщинскій, „	55° 12′	50° 4′	—	—	—	—	—	—	21.IV	—	—	—	—	—
	Юхновъ													
„ Юхновскій, „ „	54° 44′	52° 54′	—	—	—	—	—	—	20.IV	19.IV	16.IV	—	20.IV	—
г. Гжатскъ, „ „	55° 33′	52° 40′	—	—	—	—	—	—	—	22.IV	—	—	—	—
Уѣздъ Маріампольскій,	Маріампоть													
Сувалкской г.	54° 32′	41° 1′	—	—	—	—	17.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Августовъ													
„ Августовскій, „ „	53° 49′	40° 38′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.IV	9.IV	6.IV
г. Яновъ, Сѣдлецкой губ.	50° 42′	40° 4′	—	3.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Влодава													
Уѣздъ Влодавскій, „ „	51° 32′	41° 13′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.IV	—	—
г. Сѣдлецъ, „ „	52° 10′	39° 57′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.IV
	Ялта													
Уѣздъ Ялтинскій, Таврич. г.	44° 30′	51° 51′	—	—	—	—	—	7.IV	30.III	—	—	—	—	—
	Ѳеодосія													
„ Ѳеодосійскій, „ „	45° 1′	53° 4′	—	—	—	10.IV	—	—	5.IV	—	—	—	—	—
	Бердянскъ													
„ Бердянскій. „ „	46° 45′	54° 27′	—	—	—	—	11.IV	—	—	—	—	—	—	—
	Симферополь													
„ Симферопольскій. „	44° 57′	51° 46′	—	—	—	—	5.IV	1.IV	—	—	—	—	7.IV	—
	Мелитополь													
„ Мелитопольскій. „	46° 51′	53° 2′	—	—	—	—	10.IV	10.IV	—	—	—	—	—	—
	Дніпровск.													
„ Екатеринославскій „	48° 31′	49° 8′	—	—	—	—	—	16.III	16.IV	—	—	—	—	—

Уѣздъ Воронежскій. Тамбовъ г.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
„ Тамбовскій. „ „	Тамбовъ 52° 43′ 39° 7′	—	—	—	—	18.IV	24.IV	16.IV	21.IV	17.IV	25.IV	—	—
„ Шацкій. „ „	Шацкъ 54° 1′ 39° 22′	—	—	—	—	—	—	21.IV	—	—	22.IV	—	14.IV
„ Усманскій. „ „	Усмань 52° 3′ 39° 24′	—	—	—	—	—	—	—	24.IV	23.IV	—	—	—
г. Борисоглѣбскъ. „ „	51° 22′ 39° 44′	—	—	—	—	—	23.IV	—	—	—	—	—	—
г. Елатьма. „ „	54° 58′ 39° 25′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.IV
Уѣздъ Вышневолоцк. Тверской г.	Вышн.Волочекъ 57° 35′ 52° 13′	25.IV	—	—	15.IV	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Осташковскій. „ „	Осташковъ 57° 10′ 50° 46′	—	—	20.IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Старицкій. „ „	Старица 56° 31′ 52° 36′	—	—	20.IV	—	—	22.IV	—	—	19.IV	14.IV	20.IV	13.IV
„ Торжокскій. „ „	Торжокъ 57° 2′ 52° 37′	—	—	—	—	26.IV	22.IV	—	—	—	—	—	
„ Зубцовскій. „ „	Зубцовъ 56° 10′ 52° 15′	—	—	—	—	—	—	21.IV	—	—	—	—	—
„ Тверской. „ „	Тверь 56° 52′ 53° 35′	—	—	—	—	—	—	—	23.IV	18.IV	13.IV	27.IV	—
„ Ржевскій. „ „	56° 16′ 52° 0′	—	—	—	—	—	—	—	—	17.IV	—	—	—
Ст. Лысогорская, Терской обл.	Владикавказъ 43° 1′ 62° 21′	—	—	—	—	27.III	—	—	—	—	—	—	—
г. Сигнахъ. Тифлисской губ.	41° 37′ 63° 35′	—	—	—	—	—	10.IV	11.IV	—	—	—	—	—
Уѣздъ Каширскій, Тульск. г.	Кашира 54° 50′ 55° 49′	25.IV	20.IV	19.IV	23.IV	25.IV	21.IV	19.IV	23.IV	24.IV	—	—	—
„ Епифанскій. „ „	Епифань 53° 50′ 56° 13′	25.IV	—	—	—	—	—		—	21.IV	—	24.IV	—
„ Новосильскій. „ „	Новосиль 52° 58′ 54° 43′	28.IV	—	—	—	—	—	—	—	15.IV	—	—	16.IV
„ Одоевскій. „ „	Одоевъ 53° 56′ 54° 21′	—	—	—	24.IV	27.IV	19.IV	—	26.IV	—	—	—	—
„ Богородицкій. „ „	Богородицкъ 53° 47′ 55° 47′	—	—	—	—	20.IV	—	—	—	—	—	—	—
„ Бѣлевскій. „ „	Бѣлевъ 53° 48′ 53° 48′	—	—	—	—	—	18.IV	—	—	18.IV	17.IV	—	14.IV
г. Уральскъ, Уральской обл.	51° 12′ 69° 2′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20.IV	20.IV
Уѣздъ Белебеевск. Уфимск. г.	Белебей 54° 7′ 71° 48′	2.V	—	1.V	—	—	—	—	—	—	—	28.IV	—
„ Бирскій. „ „	Бирскъ 55° 25′ 73° 11′	—	29.IV	—	—	7.V	—	—	—	—	—	—	—

УКАЗАТЕЛЬ

къ Протоколамъ Засѣданій Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1907 годъ.

INDEX

général des Comptes-rendus des séances de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Année 1907.

NB. *курсивомъ* обозначены заглавія сообщеній, содержаніе которыхъ не доставлено авторами; **жирнымъ шрифтомъ** — страницы второго отдѣла „Протоколовъ“ (Статьи и сообщенія).

	стр.
Протоколы Общихъ Собраній:	
28 декабря 1906 г.	140
15 апрѣля 1907 г.	254
Протоколы засѣданій Отдѣленія Зоологіи и Физіологіи:	
25 января 1907 г.	4
22 февраля „	77
22 марта „	80
12 апрѣля „	151
27 сентября „	200
25 октября „	203
22 ноября „	260
13 декабря „	261
Протоколы засѣданій Отдѣленія Ботаники:	
17 января 1907 г.	3
1 февраля „	68
21 „ „	75
21 марта „	[illegible]
11 апрѣля „	150
26 сентября „	198
24 октября „	199
21 ноября „	258
12 декабря „	259
Протоколы засѣданій Отдѣленія Геологіи и Минералогіи:	
18 февраля „	82
31 марта „	152
5 мая „	154

стр.

Протоколы засѣданій комиссіи, завѣдующей Мурманской Біологической Станціей.

23 ноября 1906 г. 87
24 февраля 1907 г. 88
21 марта „ 263

Отчетъ Совѣта И. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1906 г. 133

Отчетъ Секретаря о дѣятельности И. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей за 1906 г. 130

Отчетъ завѣдывающаго Мурманской біологической станціей за 1906 г. 49

Отчетъ о присужденіи премій имени А. Я. Герда. 140

Отчетъ о присужденіи медали имени Е. И. В. Великаго Князя Александра Михаиловича 254

Отзывъ о трудѣ В. Канелькина и А. Флерова: „Учебникъ ботаники для среднихъ учебныхъ заведеній“ 145

Передача Докучаевской степной станціи въ вѣдѣніе СПБ. Общества Естествоиспытателей 143, 146, 147, 148

Смѣта прихода и расхода на 1907 г. 139

Зернецкій, С. В. О развитіи миксоспоридій 260

Амалицкій, В. П. Русскія Therapsida и Cotylosauria 85

Бодемейеръ, П. П. Отчетъ о командировкѣ на Севастопольскую біологическую станцію въ 1906 г. 78

Бодемейеръ, П. П. *О распредѣленіи устьицъ на листьяхъ Lycopodium complanatum L.* 199

Бодемейеръ, П. В. Къ фаунѣ и біологіи пресмыкающихся Мангышлакскаго полуострова 80, 123

Бодемейеръ, Г. Г. Замѣтка о гермафродитизмѣ у Strongylocentrotus Irenbachiensis O. F. Müll. (съ 1 таблицей) 206, 211

Бодемейеръ, С. С. *Полиморфизмъ наземной водоросли Schizogonium (Prasiola) въ зависимости отъ измѣненій внѣшнихъ условій* 260

Бодемейеръ, А. Г. *О разрушеніи и возстановленіи протоплазменной структуры* 203

Бодемейеръ, В. А. О нѣкоторыхъ паразитахъ анелидъ (Haplozoon V. Dogel) 8, 28

— Haplozoon lineare и H. armatum, новыя формы Mesozoa (съ 8 рис. въ текстѣ) 28

Бодемейеръ, В. Ф. О рѣсничатыхъ грегаринахъ 203

Бодемейеръ, В. П. *О растительности мѣловыхъ обнаженій Хоперскаго округа, Донской области* 76

Бодемейеръ, В. А. *Растительность песковъ Киргизскихъ степей* 75

Бодемейеръ, А. А. Отношеніе лишайникового симбіоза къ эволюціи организмовъ 150, 160

— О *зоологическихъ экспедиціи барона Толля* 199

— *Новые виды лишайниковъ изъ Европейской Россіи* 75

Бодемейеръ, В. А. О такъ наз. „урнахъ“ Sipunculidae (съ 3 рис. въ текстѣ) 200, 223

Бодемейеръ, А. П. Памяти М. Бертрана 85

стр.
Карпинскій, А. П. Памяти Д. И. Менделѣева 82
— Памяти Н. А. Меншуткина 82
— Памяти Муассана 85
— Памяти И. А. Соколова 84
Кайгородовъ, Д. Опытъ изслѣдованія хода весенняго поступательнаго движенія кукушки (Cuculus canorus L.) по Европейской Россіи (съ 1 таблицей) 262, 291
Каракашъ, И. И. Объ известнякахъ Крымской Яйлы 152, 191
Кашменскій, Б. Ѳ. *Памяти Э. Пфитцера* 3
Комаровъ, В. Л. *О видахъ рода Caragana* 259
— *Теорія видообразованія* 151
Костычевъ, С. П. и Палладинъ, В. И. Анаэробное дыханіе цвѣтковыхъ растеній безъ образованія спирта 4, 9
Лебедевъ, Н. Н. Астраханская біологическая станція . . . 7, 23, 77
— О нѣкоторыхъ ракообразныхъ изъ дельты Волги (съ 3 рис. въ текстѣ) 80, 92
— Отчетъ о командировкѣ на Астраханскую біологическую станцію 207
Лепешкинъ, В. В. *Къ вопросу о сонныхъ движеніяхъ листьевъ* . 260
— *О вліяніи свѣта на тургорное давленіе* 198
Маковецкій, М. П. и Сукачевъ, Н. Н. *Къ послѣтретичной флорѣ Тульской губ.* 77
Метальниковъ, С. И. О питаніи инфузорій и ихъ способности избирать пищу 151, 175
— О цитолизинахъ у насѣкомыхъ 41
Милютинъ, В. В. Изслѣдованіе костной ткани въ поляризованномъ свѣтѣ 151, 187
Отчетъ о командировкѣ на Мурманскую біологическую станцію въ 1907 г. . . . . [illegible]
Можейко, Б. Э. Къ морфологіи и систематикѣ двойныхъ уродствъ [illegible]
— Методы макроскопическаго изслѣдованія 77
Нестеровъ, П. Отчетъ объ орнитологическихъ изслѣдованіяхъ въ Псковской губ. . . . . [illegible]
— Предварительное сообщеніе о поѣздкѣ въ Минусинскій уѣздъ. Усинскій Пограничный Округъ и Урянхайскую землю . . . [illegible]
Павловскій, Е. Къ строенію эпидермиса и его железъ у ядовитыхъ рыбъ (съ 1 таблицей и 1 рис. въ текстѣ) . . . . . 260, [illegible]
Палладинъ, В. И. *Пероксидаза и ея цвѣтныя реакціи* . . . . [illegible]
Палладинъ В. И. и Костычевъ, С. П. Анаэробное дыханіе цвѣтковыхъ растеній безъ образованія спирта 4, 9
Петцъ, Г. Г. фонъ. Объ одномъ новомъ представителѣ класса Blastoidea 86
Плотниковъ, В. И. Къ вопросу о линяніи насѣкомыхъ . . . 8, 17
Половцова, В. И. *Теоретическія изслѣдованія въ области тропизмовъ* 258
— *Экспериментальныя изслѣдованія въ области тропизмовъ* . . . 190
Порчинскій І. А. Письмо по поводу статьи И. А. Холодковскаго „Къ вопросу о размноженіи и развитіи живородящихъ мухъ" 201

стр.

[illegible]инъ, Р. Ю. *Поѣздка въ Бухару весною 1906 года* 75
[illegible]новъ, И. Л. *Къ морфологіи Pythiaceae. О новомъ видѣ Pythium perniciosum Serb.* 260
[illegible]ьевъ, С. Н. Отчетъ о командировкѣ на Никольскій Рыбоводный Заводъ 262
[illegible]ъ, А. А. *О валанжіенскомъ и отерривскомъ подъярусахъ въ окрестностяхъ Кисловодска* 152
[illegible]ровъ, Е. К. Изъ поѣздки въ Астраханскую губ., на сѣверный Каспій и озеро Булакъ 203, 219
[illegible]въ, В. Н. *О взаимоотношеніяхъ между лѣсными формами по наблюденіямъ въ Брянскихъ лѣсахъ* 3
[illegible], В. Н. и Маковецкій, М. П. *Къ послѣтретичной флорѣ Тульской губ.* 77
[illegible]кія, П. П. Предварительный отчетъ о минералогической экскурсіи въ южную Финляндію 154
[illegible]ровъ, Н. Н. Геологическія замѣтки о Донецкомъ бассейнѣ (съ 1 таблицей и 1 рис. въ текстѣ) 108
Изслѣдованіе магнитнаго желѣзняка г. Магнитной въ Шайтанской дачѣ на Уралѣ (съ 2 таблицами) 238
О геологической экскурсіи въ Донецкій бассейнъ лѣтомъ 1906 г. 152, 108
[illegible]ель, В. А. *Матеріалы къ познанію біологіи ржавчинныхъ грибовъ* 199
Некрологъ В. Н. Агеенко 76
Памяти К. А. Гольде 3
[illegible]ынъ, А. С. О роли симбіоза въ эволюціи организмовъ 141
[illegible], В. А. Демонстрація движеній угрозы у сколопендры 80
О экскреторныхъ отложеніяхъ у пауковъ 77
О движеніяхъ угрозы у нѣкоторыхъ морскихъ животныхъ . . . 200
[illegible]ко, Ю. А. О головныхъ железахъ Thysanura . . . 262
[illegible], А. Ѳ. *О растительности Калужскихъ засѣкъ* 75
[illegible]ій, Н. А. Возраженіе І. А. Порчинскому 206
К вопросу о размноженіи и развитіи живородящихъ мухъ (съ рисунками въ текстѣ) 80, 100
[illegible], А. Э. *О новыхъ для флоры Крыма и нѣсколькихъ рѣдкихъ для [illegible]* 150
[illegible], Н. А. О зимазѣ изъ Aspergillus niger 151, 157
[illegible], А. А. *О методахъ изученія растительныхъ сообществъ* 150
[illegible]kowsky, N. Zur Frage über die Fortpflanzungs- und Entwickelungsweise der viviparen Fliegen (mit 3 Figuren im Texte) 106
[illegible], V. A. Haplozoon lineare und H. armatum neue Mesozoen-Formen (mit 8 Textfiguren) 35
[illegible], A. A. Lichens au point de vue de l'évolution des organismes 174
[illegible]. Ueber Hermaphroditismus bei Strongylocentrotus droebachiensis O. F. Müll. (mit 1 Tafel) 215
[illegible]ky, Frl. N. Ueber Zymase aus Aspergillus niger 160

Kaigorodoff, D. v. Versuch einer Untersuchung des Frühlingseinzuges des Kuckuks (Cuculus canorus L.) ins Europäische Russland. (Mit 1 Tafel) 235
Karakasch, N. J. Sur l'âge des calçaires jurassiques du Yaïla en Crimée 190
Kostytschew, S. und Palladin, W. Ueber anaërobe Atmung der Samenpflanzen ohne Alcoholbildung 16
Lebediew, N. Eine neue biologische Station zu Astrachan . . . 27
— Ueber einige Crustaceen-Arten aus der Wolga-Mündung (mit 3 Textfiguren) 99
Metalnikow, S. Ueber Cytolysine bei den Insekten 46
— Ueber die Ernährung der Infusorien und deren Fähigkeit ihre Nahrung zu wählen 131
Milutin, W. Untersuchung des Knochengewebes im polarisierten Lichte 189
Nesterow, P. Ueber ornithologische Forschungen im Pskowschen Gouv. 91
— Vorläufige Mitteilung über eine Reise in den Minussinskischen Bezirk und ins Urjanchai'sche Gebiet 280
Palladin, W. und Kostytschew, S. Ueber anaërobe Atmung der Samenpflanzen ohne Alkoholbildung 16
Pawlowsky, E. Zur Anatomie der Epidermis und ihrer Drüsen bei giftigen Fischen (mit 1 Tafel und 1 Textfigur) 260
Plotnikow, W. Zur Kenntnis des Häutungsprozesses bei den Insekten 21
Selensky, W. Ueber die sogenannten Urnen der Sipunculiden (mit 3 Figuren im Texte) 236
Smirnow, S. Geologische Beobachtungen im Donetzer Steinkohlenbecken (mit 1 Tafel und 1 Figur im Texte) 122
— Magneteisen-Lagerstätte des Berges Magnitnaja in der Schaitanschen Datsche (Mit 1 Tafel und 1 Karte) 251
Souworow, E. K. Rapport sur un voyage à Astrachan et au nord de la mer Caspienne 222
Wassiljeff, I. W. Zur Fauna und Biologie der Reptilien auf der Halbinsel Mangischlak 127

С.-Петербургъ, 20 февраля 1908 г.

Печатано по распоряженію Имп. Спб. Общ. Естествоиспытателей.

Типографія К. Маттисенъ, Юрьевъ (Дерптъ.)

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES
DE ST.-PÉTERSBOURG.
Vol. XXXVIII. fasc. 2.
Section de Zoologie et Physiologie.
Réd. par D. Pedaschenko.

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXVIII. выпускъ 2-й.
[illegible] таблицами и 50 рисунками въ текстѣ.

Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи.

Подъ редакціей Д. Педашенко.

Цѣна 2 р. 50 к.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., д. № 8.
1908.

Изданія Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

ТРУДЫ ОБЩЕСТВА:

(*Курсивомъ* обозначены выпуски, не имѣющіеся болѣе въ продажѣ)

т. *I (1870) — вып. 1 и 2.*
т. II (1871) — *вып. 1*; вып. 2 — ц. 1 р.
т. *III (1872)*
т. IV (1873) — вып. 1—ц. 1 р. 75 к.; *вып. 2.*
т. *V (1874) — вып. 1 и 2.*
т. *VI (1875)*
т. *VII (1876)*
т. *VIII (1877)* — приложеніе къ VIII т.—Кесслеръ. Путешествіе по Закавказью въ 1875 г.—ц. 1 р. 25 к.
т. *IX (1878)*
т. *X (1879)*
т. XI (1880) — *вып. 1*; вып. 2—ц. 75 к.
т. XII (1881) — вып. 1—ц. 1 р. 75 к.; вып. 2—ц. 2 р.
т. XIII (1882) — вып. 1—ц. 2 р.; *вып. 2.*
т. *XIV (1883) — вып. 1 и 2.*
т. *XV (1884) — вып. 1 и 2.*
т. *XVI (1885) — вып. 1 и 2.*
т. *XVII (1886) — вып. 1 и 2.*
т. *XVIII (1887)*
т. *XIX (1888) — вып. 1 — Отд. Зоологіи; вып. 2 — Отд. Ботаники; вып. 3 — Отд. Геологіи; вып. 4 — Протоколы Общихъ собраній.*
т. XX (1889) — *вып. 1 — Отд. Зоологіи; вып. 2—Работы изъ Лабораторіи Зоотомическаго Кабинета Спб. Унив. № 1*; вып. 3—Отд. Ботаники—ц. 1 р. 50 к.; *вып. 4—Отд. Геологіи*; вып. 5—Протоколы Общ. собраній—ц. 80 к.
т. XXI — *вып. 1—Отд. Зоол. (1890)*; вып. 2—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 2 (1895)—ц. 1 р.; *вып. 3—Отд. Ботаники (1891); вып. 4—Отд. Геологіи ч. 1 (1891)*; вып. 5—Отд. Геологіи, ч. 2 (1896)—ц. 2 р.; *вып. 6—Протоколы Общ. собраній (1890).*
т. XXII — *вып. 1—Отд. Зоологіи (1891)*; вып. 2 — Работы изъ Лабор. Зоот. Каб., № 3 (1891)—ц. 1 р.; вып. 3 — Отд. Ботаники (1892)—ц. 1 р. 50 к.; *вып. 4—Отд. Геологіи, ч. 1 (1891)*; вып. 5—Отд. Геологіи, ч. 2 (1893)—ц. 1 р.; вып. 6—Протоколы общихъ собраній (1891)—ц. 50 к.
т. XXIII — *вып. 1 — Отд. Зоологіи (1892)*; вып. 2 — Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 4 (1892) —ц. 1 р.; *вып. 3 — Отд. Ботаники (1893)*; вып. 4 — Отд. Геологіи (1895) —ц. 1 р.; вып. 5—Протоколы Общ. собр. (1893)—ц. 50 к.
т. XXIV — вып. 1 — Отд. Зоологіи (1894)—ц. 2 р.; вып. 2 — Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 5 (1894)—ц. 1 р. 50 к.; *вып. 3—Отд. Ботаники (1894)*; вып. 4—Отд. Геологіи (1896)—ц. 1 р. 25 к.; вып. 5—Протоколы Общихъ собраній (1894)—ц. 50 к.
т. XXV — вып. 1—Отд. Зоологіи (1895)—ц. 1 р. 25 к.; вып. 2—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 6 (1895)—ц. 1 р.; *вып. 3—Отд. Ботаники (1895)*; вып. 4—Отд. Геологіи (1897)—съ атл. 4°—ц. 4 р.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes
de St.-Pétersbourg.
Vol. XXXVIII, fasc. 2.
Section de Zoologie et Physiologie.
Réd. par **D. Pedaschenko.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXVIII, выпускъ 2-й.

Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи.

Подъ редакціей **Д. Педашенко.**

(Съ 4 таблицами и 59 рисунками въ текстѣ).

№ 2501

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., д. № 8.
1908.

Печатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

СОДЕРЖАНІЕ.

Table des matières.

стр.

Авраменко. Изслѣдованія надъ паразитическими простѣйшими . . . . . V—XII+1—139

Работы физіологической лабораторіи С.-Петербургскаго университета. II. Годъ 1907 . . . . . 141—290

I. *Александръ Палладинъ*. Явленія возбужденія и торможенія въ рефлекторномъ аппаратѣ при отравленіи бруциномъ и феноломъ 141

Alexandre Palladin. Les phénomènes d'excitation et d'inhibition dans l'appareil réflexe durant l'intoxication par la brucine et le phénole 181

II. *О. Н. Шишова*. Изслѣдованіе кислотныхъ рефлексовъ въ комбинаціи съ электрическимъ раздраженіемъ. . . 185

M-lle *Olga Schischoff*. Recherches sur les réflexes chimiques en combinaison avec l'excitation électrique du nerf sensitif. 205

III. *Кн. А. Ухтомскій* и *А. Дерновъ*. Къ вопросу о потребности нерва въ кислородѣ 209

Fürst *A. Uchtomsky* und *A. Dernoff*. Zur Frage nach dem Sauerstoffbedürfniss des Nerven. 225

IV. *Н. Введенскій*. Новый индукціонный аппаратъ для раздраженія выравненными и невыравненными индукціонными токами 229

N. Wedensky. Un nouvel appareil d'induction avec chocs induits de clôture et de rupture égaux ou inégaux. 239

V. *Н. Введенскій*. Недопустимыя электрическія раздраженія и одинъ частный случай ошибокъ при ихъ примѣненіи 241

N. Wedensky. Des excitations électriques inadmissibles et d'un cas particulier d'erreurs fournies par leur application 253

VI. *Анна Гребенщикова* и *Марія Гриффинъ*. О мнимыхъ тормозящихъ нервахъ для мышцы. 259

Frll. *A. Grebenstschikoff* und *M. Griffin*. Ueber die angeblichen hemmenden Nervenfasern für den Muskel . 285

С. Аверинцевъ.

ИЗСЛѢДОВАНІЯ

НАДЪ

ПАРАЗИТИЧЕСКИМИ ПРОСТѢЙШИМИ.

I—VII.

(СЪ 1 ТАБЛ.).

Своему учителю, проф. О. Бючли, ко дню его шестидесятилѣтія съ искреннимъ уваженіемъ посвящаетъ эти страницы авторъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Предисловіе . . . . . стран. XI

Гл. I. Спорообразованіе у *Ceratomyxa drepanopsettae* и у нѣкоторыхъ другихъ видовъ миксоспоридій 1

Гл. II. Морфологія различныхъ миксоспоридій и ихъ вегетативное размноженіе 42

Гл. III. *Ceratomyxa ramosa* nov. sp. и плазмогамія миксоспоридій . . 60

Гл. IV. Строеніе и исторія развитія *Lymphocystis johnstonei* Woodcock 68

Гл. V. Наблюденія надъ *Eleutheroschizon murmanicum* nov. sp. и нѣкоторыми другими грегаринами 90

Гл. VI. *Metchnikovella salmonidii* nov. sp. и ея исторія развитія . . . 100

Гл. VII. Наблюденія надъ паразитическими инфузоріями изъ кишечника *Ophelia limacina* 119

Объясненіе таблицъ 129

Указатель 135

Изучая размноженіе простѣйшихъ, я заинтересовался нѣкоторыми вопросами, касающимися роли ядра въ жизни клѣтки. Въ виду тѣхъ трудностей, какія мы постоянно встрѣчаемъ при попыткахъ болѣе или менѣе подробно изслѣдовать циклъ развитія какихъ-либо свободно живущихъ Protozoa, я рѣшилъ попробовать выяснить заинтересовавшіе меня вопросы на паразитическихъ простѣйшихъ, гдѣ добываніе необходимаго матеріала, по крайней мѣрѣ у очень многихъ формъ, представляетъ значительно большія удобства.

Постепенно кругъ вопросовъ, привлекавшихъ мое вниманіе, расширялся. Дуализмъ ядернаго вещества, взаимодѣйствіе ядра и протоплазмы, выясненіе филогенетическихъ соотношеній различныхъ Protozoa на основаніи изученія роли ядра и формы ихъ полового процесса, зависимость жизни клѣтки отъ внѣшнихъ условій—вотъ краткій перечень тѣхъ вопросовъ, отвѣта на которыя я сталъ искать при изученіи паразитическихъ простѣйшихъ.

Наблюденія мои, конечно, далеко не закончены, да и едва ли возможно будетъ когда-либо закончить ихъ вполнѣ, дойдя по всѣмъ перечисленнымъ выше пунктамъ къ окончательнымъ, вполнѣ опредѣленнымъ и яснымъ результатамъ.

Однако, въ виду того, что въ настоящее время я вынужденъ временно прекратить свои изслѣдованія надъ паразитами различныхъ морскихъ животныхъ, мнѣ представляется желательнымъ опубликовать теперь же тѣ главы моей работы,

которыя или являются наиболѣе законченными, или же могутъ представить нѣкоторый теоретическій интересъ.

Кое-что изъ того, что мнѣ хотѣлось бы разгадать, я надѣюсь выяснить впослѣдствіи, кое-что, быть можетъ, удастся дополнить и исправить, — но вмѣстѣ съ тѣмъ отъ рѣшенія нѣкоторыхъ задачъ мнѣ, конечно, придется отказаться. Въ настоящей работѣ я старался избѣгать широкихъ схематическихъ построеній, предоставляя ихъ будущему, когда накопится больше фактовъ и когда такимъ образомъ будетъ больше правъ на созданіе различныхъ теорій.

Тѣмъ не менѣе я не обошелъ молчаніемъ всего того, что дастъ возможность къ тѣмъ или другимъ обобщеніямъ, но я старался при этомъ лишь намѣтить пути, слѣдуя по которымъ можно будетъ, по моему мнѣнію, добыть правильныя рѣшенія интересующихъ насъ вопросовъ.

Въ настоящей работѣ я не пытаюсь замалчивать того, что не удалось мнѣ сдѣлать, и не говорю категорически тамъ, гдѣ есть мѣсто для сомнѣній, предоставляя рѣшеніе будущему. Вообще — все изложено здѣсь такъ, какъ оно выяснялось передо мной во время изслѣдованія препаратовъ, и помѣщаемыя ниже главы являются не только передачей добытыхъ мною фактовъ, но и программой будущихъ работъ, сложившейся подъ вліяніемъ видѣннаго и передуманнаго.

Въ заключеніе — считаю своимъ долгомъ высказать благодарность Физико-математическому факультету Спб. Университета и Спб. Обществу Естествоиспытателей за матеріальную поддержку, оказанную ими мнѣ при печатаніи настоящей работы.

Спб., декабрь 1907 г.

I.

Спорообразованіе у Ceratomyxa drepanopsettae и у нѣкоторыхъ другихъ видовъ миксоспоридій.

Процессъ спорообразованія у миксоспоридій сравнительно давно привлекалъ къ себѣ вниманіе различныхъ изслѣдователей: однако, когда я, рѣшивъ заняться болѣе подробнымъ изученіемъ названныхъ простѣйшихъ, сталъ знакомиться съ этимъ вопросомъ по имѣющимся литературнымъ даннымъ, мнѣ сразу бросилась въ глаза крайняя отрывочность, схематичность и неполнота всѣхъ нашихъ свѣдѣній объ образованіи споръ у Myxosporidia.

Впервые Bütschli (1881, стр. 644 и сл.), Balbiani (1884, стр. 138 и сл.) и Thélohan (1895, стр. 277 и сл.) попытались прослѣдить процессъ спорообразованія у нѣкоторыхъ видовъ миксоспоридій; затѣмъ, полученныя ими данныя были подтверждены и отчасти дополнены работами Cohn'a (1895, стр. 29 и сл.) и Doflein'a (1898, стр 308 и сл.).

Согласно изслѣдованіямъ всѣхъ этихъ ученыхъ, образованіе споръ съ двумя полярными капсулами происходитъ слѣдующимъ образомъ: вокругъ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ ядеръ амебоида миксоспоридій обособляются участки протоплазмы, и получающіяся такимъ путемъ отдѣльныя, одноядерныя клѣтки, сомнительнаго происхожденія, превращаются затѣмъ въ зачатокъ двухъ споръ. Этотъ послѣдній получаетъ у различныхъ авторовъ разныя названія: или—споробласта перваго порядка, или—первичнаго шаровиднаго образованія, или-же, наконецъ,—панспоробласта. Не желая усложнять и безъ того

уже довольно запутанную номенклатуру различныхъ стадій размноженія простѣйшихъ, я сохраняю для зачатка двухъ споръ миксоспоридій названіе панспоробласта, предложенное Gurley (1894 стр. 74) и получившее наибольшее распространеніе въ зоологической литературѣ.

Ядро каждаго панспоробласта дѣлится митотическимъ путемъ до тѣхъ поръ, пока въ немъ не образуется восьми или десяти ядеръ. Только по изслѣдованіямъ Cohn'a (1895, стр. 30) въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ панспоробластахъ *Myxobolus* дѣленіе ядеръ идетъ дальше, такъ что ему приходилось находить въ нихъ не шесть и не восемь, а десять и даже двѣнадцать ядеръ. Затѣмъ, протоплазма панспоробласта дѣлится на двѣ половины, получающія названіе—споробластовъ. Во время этого послѣдняго процесса два ядра панспоробласта не попадаютъ въ протоплазму споробластовъ, и въ этихъ послѣднихъ, такимъ образомъ, остается лишь по четыре или даже по три ядра; въ послѣднемъ случаѣ путемъ дальнѣйшаго дѣленія одного изъ ядеръ число ихъ все-таки возрастаетъ до четырехъ.

Два изъ ядеръ споробласта образуютъ ядра полярныхъ капсулъ будущей споры и два — представляютъ собой собственно ядра ея протоплазмы (спороплазмы).

До сихъ поръ спорообразованіе изучалось, главнымъ образомъ, у *Myxidium lieberkühni* и у нѣкоторыхъ другихъ многоспоровыхъ миксоспоридій; только Doflein (1898), и то лишь слегка, обратилъ вниманіе на ходъ описываемаго процесса у миксоспоридій двуспоровыхъ.

Уже тогда, когда мое предварительное сообщеніе о главнѣйшихъ результатахъ моей работы по изслѣдованію спорообразованія двуспоровыхъ миксоспоридій находилось въ печати (1907), появилось предварительное сообщеніе Schröder'a (1907-a), значительно измѣнившее наши прежнія воззрѣнія на ходъ процессовъ спорообразованія у миксоспоридій.

Эта работа такъ-же, какъ и небольшая замѣтка Mercier (1906-a), оставшаяся неизвѣстной какъ мнѣ, такъ и Schröder'y, все-таки касаются развитія споръ лишь у многоспоровыхъ миксоспоридій — Myxosporidia polysporogenea.

Изложеніе результатовъ этихъ двухъ только что указанныхъ работъ заставило-бы меня повторяться впослѣдствіи— при сравненіи фактовъ, добытыхъ Schröder'омъ, Mercier

я мною, а потому я предпочитаю сдѣлать это попутно, при описаніи своихъ наблюденій надъ спорообразованіемъ миксоспоридій.

Матеріалъ для задуманной работы собирался мной изъ рыбъ, пойманныхъ, главнымъ образомъ, неподалеку отъ Мурманской біологической станціи — въ районѣ Кольскаго и Мотовскаго заливовъ — и только отчасти въ предѣлахъ восточнаго Финмаркена (въ Норвегіи) и у береговъ Медвѣжьяго острова. Въ желчномъ пузырѣ морского ерша — *Drepanopsetta platessoides*, какъ на его стѣнкахъ, такъ и въ содержащейся въ немъ желчи, — почти всегда можно найти значительное количество миксоспоридій, которыхъ я — на основаніи формы и величины споръ, а также на основаніи строенія самихъ амебоидовъ — отношу къ новому, еще неизвѣстному виду *Ceratomyxa*, названному мной по имени его хозяина *C. drepanopsettae* [1]). Эта двуспоровая миксоспоридія, отличающаяся значительными размѣрами какъ самого амебоида, такъ и его споръ, послужила главнѣйшимъ матеріаломъ, на которомъ мнѣ удалось прослѣдить весь ходъ спорообразованія. Однако, для сравненія мной отчасти изслѣдовались двуспоровыя миксоспоридіи изъ желчнаго пузыря мурманскихъ *Cottus scorpius*, гдѣ мы почти всегда можемъ найти миксоспоридію, близкую къ *Myxidium incurvatum* Thél., а также и другія дву-или много-споровыя Myxosporidia изъ желчнаго и мочевого пузырей нѣкоторыхъ морскихъ рыбъ.

[1]) Оболочка споръ *Ceratomyxa drepanopsettae* состоитъ изъ двухъ половинъ, вложенныхъ одна въ другую, какъ и у другихъ видовъ этого рода. Створки оболочки по большей части не равны другъ другу, и внутри ихъ находятся особыя полости, отдѣленныя отъ самаго вмѣстилища амебоида споры. Утончаясь къ наружному краю, створки споръ обыкновенно закругляются по концамъ, хотя въ нѣкоторыхъ случаяхъ онѣ оканчиваются остріями на подобіе споръ *C. sphaerulosa*. Иногда одна изъ створокъ недоразвивается настолько, что въ ней не имѣется собственно створковой полости. Полярныя капсулы споръ *C. drepanopsettae* отдѣлены отъ полости, въ которой помѣщается споробласты, особой оболочкой, представляющей остатокъ плѣнки — образовательницъ этихъ капсулъ. Споры даннаго вида обыкновенно слегка изогнуты, напоминая этимъ споры *C. truncata*, *C. arcuata* или *C. globulifera*; длина ихъ различна, смотря по величинѣ амебоида образовавшей ихъ миксоспоридіи, и достигаетъ по большей части 0,030—0,040 мм. (рис. 1—3, табл. I). Строеніе амебоидовъ *C. drepanopsettae* описано мной въ главѣ о вегетативномъ размноженіи миксоспоридій.

Какъ и слѣдовало ожидать, изученіе живыхъ миксоспоридій не дало почти никакихъ результатовъ; большую часть своихъ наблюденій я произвелъ на цѣлыхъ препаратахъ, и только для провѣрки добытыхъ данныхъ и для изслѣдованія деталей процесса мнѣ пришлось прибѣгнуть къ методу разрѣзовъ.

Цѣлые препараты приготовлялись мной или по способу, указанному Doflein'омъ (1898), когда капля желчи, содержащая миксоспоридій, распредѣляется тонкимъ слоемъ по покровному стеклу, затѣмъ фиксируется и обрабатывается далѣе, какъ серія разрѣзовъ, или же просто миксоспоридіи фиксировались во взрѣзанномъ желчномъ пузырѣ, путемъ погруженія его въ фиксирующую жидкость, и, затѣмъ, каждый экземпляръ паразита обрабатывался отдѣльно обычнымъ порядкомъ. Какъ фиксирующую жидкость, я употреблялъ—почти исключительно—такъ называемую смѣсь Schaudinn'a (одна часть абсолютнаго спирта на двѣ части насыщеннаго воднаго раствора сулемы). Попытки примѣнить другія фиксирующія смѣси (напр. Flemming'a) не дали ничего новаго; употребленія-же жидкостей, въ составъ которыхъ входитъ уксусная кислота, — необходимо избѣгать, такъ какъ я такимъ путемъ испортилъ довольно большое количество собраннаго мной матеріала, когда во время поѣздки по Норвегіи былъ вынужденъ фиксировать свои сборы въ смѣсяхъ съ уксусной кислотой.

Для окраски цѣлыхъ препаратовъ мной примѣнялся исключительно гэматоксилинъ Delafield'a, дающій превосходные результаты; разрѣзы-же окрашивались или тѣмъ-же самымъ, или же Heidenhain'овскимъ гэматоксилиномъ; иногда хорошіе результаты получались при окраскѣ по способу Mallory ($^1/_{10}$% Fuchsin S., затѣмъ обработка 1% фосфорномолибденовой кислотой и окраска въ смѣси изъ—0, 5 ч. Anilinblau, 2 ч. Orange G., 2 ч. щавелевой кислоты—въ 100 ч. воды) или по способу Giemsa (1902).

При окраскѣ Delafield'овскимъ гэматоксилиномъ наилучшіе результаты получаются въ томъ случаѣ, если препаратъ сначала перекрасить, а затѣмъ дифференцировать очень слабымъ растворомъ соляной кислоты и, послѣ промыванія, обработать 1% спиртовымъ растворомъ амміака.

Интересные результаты получаются, между прочимъ, при

вторичной окраскѣ смѣсью Eosin-Azur II по Giemsa—уже окрашенныхъ гэматоксилиномъ и дифференцированныхъ препаратовъ.

Кромѣ того, я испробовалъ цѣлый рядъ другихъ методовъ окраски, но всѣ они не дали мнѣ ничего новаго сравнительно съ только что указанными, почему перечислять ихъ здѣсь считаю совершенно излишнимъ.

Подобрать полный циклъ развитія споръ какой-нибудь миксоспоридіи представляетъ очень трудную задачу, и мнѣ, имѣя въ своемъ распоряженіи всего лишь около 30 экземпляровъ желчныхъ пузырей *Drepanopsetta platessoides*, повидимому, не удалось найти всѣхъ стадій развитія споръ, паразитирующей въ нихъ *Ceratomyxa drepanopsettae*. Такъ, напримѣръ, мнѣ ни разу не удалось найти свободныхъ, вполнѣ развитыхъ споръ, ея внѣ плазмы самихъ амебоидовъ. Затѣмъ, мнѣ извѣстны лишь экземпляры этой миксоспоридіи съ двумя ядрами, и, не смотря на всѣ поиски, не удалось найти среди моихъ многочисленныхъ препаратовъ *C. drepanopsettae* одноядерныхъ амебоидовъ; однако, я не сомнѣваюсь, что такая стадія существуетъ, и въ этомъ меня убѣждаетъ главнымъ образомъ то обстоятельство, что у одной изъ двуспоровыхъ миксоспоридій, паразитирующихъ въ желчномъ пузырѣ *Cottus scorpius*, именно — у *Myxidium sp.* (?) я нѣсколько разъ находилъ амебоиды съ однимъ ядромъ (какъ интра, — такъ и интерцеллюлярно).

Несмотря на такую, только что указанную неполноту имѣющихся въ моемъ распоряженіи данныхъ, способъ образованія споръ и процессъ ихъ развитія, по крайней мѣрѣ у Myxosporidia disporogenea, для меня вполнѣ ясенъ.

Если слѣдовать взглядамъ Schröder'a (1907 b), то образованіе двуядерныхъ амебоидовъ миксоспоридій слѣдовало-бы представлять себѣ, какъ результатъ плазмогаміи двухъ одноядерныхъ индивидовъ, однако, для меня лично, по крайней мѣрѣ по отношенію къ двуспоровымъ миксоспоридіямъ, это допущеніе представляется совершенно неосновательнымъ.

Амебоидъ съ двумя ядрами, безъ всякаго сомнѣнія, образуется изъ одноядернаго путемъ каріокинетическаго дѣленія первичнаго ядра; возникающія при этомъ два ядра вѣроятно вполнѣ равнозначущи другъ другу и ничѣмъ морфологически не отличаются одно отъ другого.

Затѣмъ, среди своихъ препаратовъ я нашелъ дважды амебоиды *Ceratomyxa drepanopsettae* съ двумя каріокинетически дѣлящимися ядрами въ стадіи экваторіальной пластинки (табл. I, рис. 4). Попытки найти другія стадіи этого дѣленія до сихъ поръ не увѣнчались успѣхомъ, и потому я предполагаю остановиться на болѣе подробномъ описаніи дѣленія ядеръ миксоспоридій нѣсколько ниже, давъ при этомъ также детальное описаніе структуры ядеръ въ покоящемся состояніи.

Я полагаю, что въ случаѣ дѣленія двухъ первыхъ ядеръ амебоида *Ceratomyxa drepanopsettae* мы имѣемъ нѣчто подобное тому, что наблюдалось Schaudinn'омъ при неравнополюсномъ дѣленіи ядеръ у *Trypanosoma noctuae* (1904), именно—раздѣленіе хроматина на двѣ функціонально различныя части. Правда, до сихъ поръ у насъ нѣтъ для такихъ предположеній никакой точки опоры въ самой картинѣ дѣлящихся ядеръ, но тѣмъ не менѣе двѣ пары возникающихъ при этомъ ядеръ отличаются другъ отъ друга какъ по величинѣ и структурѣ, такъ и по той роли, которая выпадаетъ на долю каждой изъ нихъ.

Стадія амебоида съ четырьмя ядрами—одна изъ самыхъ распространенныхъ у двуспоровыхъ миксоспоридій (табл. I, рис. 5—7). При этомъ—два ядра принадлежатъ собственно тѣлу амебоида и играютъ роль соматическихъ, вегетативныхъ ядеръ въ теченіе всей послѣдующей жизни миксоспоридіи, тогда какъ вокругъ двухъ другихъ, около каждаго отдѣльно, — обособляется участокъ протоплазмы, что ведетъ къ образованію внутри амебоида двухъ особыхъ клѣтокъ эндогеннаго происхожденія. Называть эти отдѣльныя образованія клѣтками мы имѣемъ полное основаніе, такъ какъ, не говоря уже о томъ, что они морфологически вполнѣ подходятъ подъ наше понятіе о клѣткѣ,—ихъ полная обособленность отъ самаго амебоида и циклъ развитія, описываемый ниже, не оставляютъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что въ нихъ мы должны видѣть дѣйствительно ни что иное, какъ самостоятельныя, отдѣльныя, половыя клѣтки *Ceratomyxa drepanopsettae*.

Протоплазма, обособляющаяся вокругъ указанныхъ половыхъ, генеративныхъ ядеръ, какъбы нѣсколько уплотняется, сравнительно съ остальной протоплазмой амебоида, и въ ней

появляется довольно значительное количество внѣ-ядернаго хроматина въ видѣ мельчайшихъ капелекъ въ стѣнкахъ ячей протоплазматической пѣны. Какимъ же образомъ возникаетъ этотъ хроматинъ? Прослѣдить тотъ путь, какимъ онъ переходитъ изъ ядра въ протоплазму, пока мнѣ не пришлось, но что способъ его возникновенія именно таковъ, я нисколько въ этомъ не сомнѣваюсь.

Имѣемъ-ли мы что-либо подобное у другихъ простѣйшихъ? Работы Caullery и Mesnil'я надъ развитіемъ Actinomyxidia, именно надъ *Sphaeractinomyxon stolei* (1905), указываютъ, что у этихъ, близкихъ къ миксоспоридіямъ формъ мы имѣемъ то-же самое, что и у *Ceratomyxa drepanopsettae*, именно обособленіе вегетативныхъ и половыхъ ядеръ и образованіе особыхъ клѣтокъ, развивающихся внутри амебоидовъ *Sphaeractinomyxon*.

Примѣняя къ изученію развивающихся миксоспоридій окраску по способу Mallory (на разрѣзахъ), мы можемъ установить нѣкоторую, правда незначительную, разницу въ оттѣнкахъ окраски хроматина, главнымъ образомъ—хроматина каріозомъ вегетативныхъ и генеративныхъ ядеръ *Ceratomyxa*, что, по моему, лишній разъ подтверждаетъ наше предположеніе о существованіи особыхъ видоизмѣненій хроматина, смотря по той функціональной роли, какая выпадаетъ на ихъ долю. Особенно ясно выступаетъ это различіе въ химическихъ свойствахъ ядеръ, если примѣнить къ изученію амебоидовъ миксоспоридій,—какъ я это не разъ дѣлалъ, главнымъ образомъ, на *Myxidium sp.*,—окраску метилалкогольнымъ растворомъ Eosin—Methylenblau съ послѣдующей дифференцировкой ацетономъ. Въ то время, какъ пара вегетативныхъ ядеръ амебоида красится по этому способу въ густой розовый цвѣтъ, другая пара почти не воспринимаетъ этой окраски; однако, каріозомы—и въ той, и въ другой парѣ ядеръ оказываются окрашенными почти одинаково въ синій цвѣтъ.

Два ядра, завѣдующія всѣми вегетативными процессами амебоида двуспоровыхъ миксоспоридій, конечно, можно съ полнымъ правомъ приравнять къ тѣмъ двумъ остаточнымъ ядрамъ панспоробластовъ, которыя не попадаютъ въ протоплазму споробластовъ и которыя были находимы при процессахъ спорообразованія многоспоровыхъ миксоспоридій всѣми изслѣдователями, начиная съ Bütschli и кончая Schröder'омъ.

Точно такого-же взгляда на значеніе этихъ двухъ ядеръ амебоида двуспоровыхъ миксоспоридій придерживается и Doflein (1898, стр. 311); однако, я совершенно не могу согласиться съ нимъ относительно времени дегенерація данныхъ вегетативныхъ ядеръ.

Въ то время, какъ Doflein обыкновенно видѣлъ ядра, принадлежащія собственно амебоиду миксоспоридій въ той или другой стадіи распаденія („Diese (Kerne) waren noch dazu in den meisten Fällen in irgend einer Weise abnorm, entweder blasenartig aufgetrieben oder geschrumpft" пишетъ онъ) даже тогда, когда споры ихъ не были еще вполнѣ развиты, на моихъ препаратахъ эти ядра оказываются вполнѣ нормальными въ теченіе всего процесса спорообразованія *Ceratomyxa* и *Myxidium*.

Хотя мнѣ и не удалось наблюдать у *Ceratomyxa drepanopsettae*, что дѣлается съ ихъ протоплазматическимъ тѣломъ послѣ развитія споръ, тѣмъ не менѣе то, что я наблюдалъ въ подобныхъ случаяхъ у *Myxidium sp.* изъ желчнаго пузыря *Cottus scorpius*, убѣждаетъ меня съ очевидностью, что и вегетативныя ядра, и окружающая ихъ протоплазма дѣйствительно дегенерируютъ и разрушаются, но только послѣ окончательнаго образованія споръ. Такимъ образомъ, въ этомъ случаѣ мы встрѣчаемся у простѣйшихъ съ гибелью собственно материнской клѣтки послѣ образованія потомства, а, слѣдовательно, встрѣчаемся съ настоящей, естественной смертью одноклѣточныхъ организмовъ. За послѣднее время стало извѣстно нѣсколько подобныхъ примѣровъ, опровергающихъ старые взгляды о безсмертіи Protozoa; напримѣръ, при образованіи споръ у *Ophryocystis*, судя по работѣ Léger (1907), мы имѣемъ то же самое, что и у двуспоровыхъ миксоспоридій, а именно—особыя половыя и соматическія клѣтки, изъ которыхъ послѣднія совершенно разрушаются и погибаютъ послѣ образованія спороцисты (изъ половыхъ клѣтокъ).

Въ одной изъ описанныхъ репродуктивныхъ клѣтокъ *Ceratomyxa drepanopsettae*, судя по дальнѣйшему процессу образованія споръ, можно видѣть своеобразный макрогаметоцитъ, тогда какъ въ другой — микрогаметоцитъ. Стадія съ двумя гаметоцитами внутри амебоида миксоспоридіи, какъ уже было указано выше, встрѣчается довольно часто, изъ

чего, конечно, слѣдуетъ, что въ такомъ состояніи организмъ находится довольно долгое время.

Способность къ образованію половыхъ элементовъ очень развита у всѣхъ миксоспоридій и совершенно не связана съ ихъ величиной или какими-либо другими морфологическими признаками: наступленіе спорообразованія вызывается какими-то неизвѣстными пока намъ факторами послѣ періода безполаго, вегетативнаго размноженія, при чемъ продолжительность этого послѣдняго далеко не одинакова даже у одного и того-же вида миксоспоридій.

Что касается величины макро- и микро-гаметоцитовъ, то мы встрѣчаемся здѣсь съ такими значительными колебаніями, что положительно оказывается невозможнымъ установить на этотъ счетъ какихъ-либо правилъ: у одной и той-же *Ceratomyxa drepanopsettae* гаметоциты или совершенно одинаковы по величинѣ, или разница въ ихъ размѣрахъ почти неуловима и можетъ быть объясняема случайными причинами, или-же, наконецъ, макрогаметоциты оказываются гораздо большихъ размѣровъ сравнительно съ микрогаметоцитами; послѣдній случай наблюдается чаще другихъ.

Спустя нѣкоторое время послѣ обособленія гаметоцитовъ, эти послѣднія дѣлятся,—каждый—на двѣ части, при чемъ, обыкновенно, это дѣленіе происходитъ неодновременно, и распаденіе макрогаметоцита нѣсколько запаздываетъ (табл. I, рис. 8). Такимъ образомъ,—въ то время, когда микро-гаметоцитъ уже раздѣлился на двѣ клѣтки, макрогаметоцитъ растетъ, увеличивается въ объемѣ и только послѣ этого дѣлится на двѣ части, значительно большей величины, чѣмъ образовавшіяся ранѣе изъ микрогаметоцита — микрогаметы (табл. I, рис. 9). Слѣдовательно внутри амебоида *C. drepanopsettae* получаются четыре неравной величины клѣтки, или анизогаметы. Называть ихъ гаметами мы имѣемъ полное право, такъ какъ впослѣдствіи онѣ дѣйствительно копулируютъ другъ съ другомъ попарно, какъ это будетъ описано ниже. Конечно, еще прежде образованія анизогаметъ, ядра гаметоцитовъ дѣлятся каждое на двѣ части каріокинетическимъ путемъ.

Размѣры анизогаметъ точно такъ же, какъ и размѣры гаметоцитовъ, колеблются въ значительныхъ предѣлахъ, не

только по отношенію къ макро- и микро-гаметамъ, но и по отношенію къ однороднымъ гаметамъ различныхъ экземпляровъ *Ceratomyxa*, что безъ всякаго сомнѣнія стоитъ въ непосредственной связи съ величиной материнскаго организма, а также съ продолжительностью вегетативнаго періода жизни этого послѣдняго.

Въ это время въ протоплазмѣ гаметъ можно замѣтить появленіе особыхъ скопленій хроматина—въ видѣ четырехъ отдѣльныхъ, обыкновенно шаровидныхъ образованій (табл. I, рис. 10, 11). Какимъ путемъ выдѣляется изъ ядеръ гаметъ этотъ хроматинъ, для меня остается пока неизвѣстнымъ. Мнѣ кажется, что въ образованіи этихъ хроматиновыхъ шаровъ можно видѣть процессъ лишь аналогичный редукціи хроматина передъ оплодотвореніемъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ у Myxosporidia мы, вѣроятно, имѣемъ дѣло просто съ количественнымъ уменьшеніемъ хроматина, необходимымъ для поддержанія равновѣсія между веществомъ ядра и протоплазмы послѣ копуляціи гаметъ. Не исключено также и другое толкованіе этого процесса, по моему даже болѣе возможное, чѣмъ только что высказанное предположеніе, а именно, что такимъ путемъ удаляется изъ ядеръ гаметъ остатокъ вегетативнаго хроматина, совершенно ненужный и даже, быть можетъ, вредный при послѣдующей каріогаміи.

Въ соматической части амебоидовъ *Ceratomyxa drepanopsettae* очень часто въ теченіе спорообразованія и даже тогда, когда развитіе споръ уже совершенно закончилось, можно видѣть два, три или даже четыре довольно крупныхъ, неправильной формы, компактныхъ хроматиновыхъ тѣльца, сильно красящихся различными ядерными красками; сравненіемъ отдѣльныхъ препаратовъ удается установить кромѣ того и тотъ фактъ, что эти тѣльца постепенно разрушаются, и, наконецъ, то раньше, то позднѣе — совершенно исчезаютъ, какъ бы растворяются въ окружающей ихъ протоплазмѣ. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что эти тѣльца представляютъ собой только что описанныя хроматиновыя образованія, выталкиваемыя изъ тѣла гаметъ передъ ихъ копуляціей и попадающія — затѣмъ — въ протоплазму амебоидовъ миксоспоридій.

Образовавшіяся внутри материнскаго организма анизогаметы *Ceratomyxa drepanopsettae* послѣ созрѣванія приклады-

ваются другъ къ другу попарно, т.-е. микрогамета къ макрогаметѣ, а затѣмъ уже происходитъ сліяніе—сначала протоплазмы, а потомъ и ихъ ядеръ.

Всего процесса копуляціи анизогаметъ я не могъ наблюдать на одномъ и томъ же экземплярѣ, такъ какъ имѣлъ дѣло, главнымъ образомъ, съ фиксированнымъ матеріаломъ, однако, мнѣ удалось видѣть рядъ важнѣйшихъ стадій сліянія, именно,—я наблюдалъ только что начавшія коньюгировать гаметы, лишь приложившіяся другъ къ другу (табл. I, рис. 12), потомъ—отдѣльныя клѣтки, т.-е. зиготы, съ двумя ядрами (табл. I, рис. 13) и, наконецъ, тѣ же двѣ зиготы,—но уже со слившимися ядрами (табл. I, рис. 14).

Между прочимъ, интересно отмѣтить, что мной однажды былъ найденъ экземпляръ *Ceratomyxa drepanopsettae*, у котораго ядра зиготъ имѣли по два отдѣльныхъ внутриядерныхъ тѣльца (каріозомы), каковую стадію можно, какъ я думаю, толковать, какъ стадію копуляціи анизогаметъ, потому что въ ядрахъ миксоспоридій мы постоянно имѣемъ лишь одну каріозому.

Всего зиготъ въ протоплазмѣ амебоида *Ceratomyxa* (а также и *Myxidium*) образуется двѣ, и каждая изъ нихъ развивается далѣе въ спору вполнѣ самостоятельно; такимъ образомъ, у этихъ двуспоровыхъ миксоспоридій мы вовсе не встрѣчаемся съ образованіемъ панспоробласта, какъ это до сихъ поръ описывалось для Myxosporidia, а просто находимъ въ нихъ два отдѣльныхъ споробласта (въ видѣ зиготъ).

Отсутствіе у *Ceratomyxa drepanopsettae* одного общаго зачатка двухъ споръ (панспоробласта) не нужно, конечно, разсматривать, какъ какое-либо ненормальное уклоненіе отъ правильнаго хода процессовъ спорообразованія миксоспоридій: по моему мнѣнію, это явленіе имѣетъ первичный характеръ и является тѣмъ исходнымъ пунктомъ, зная который, — мы можемъ—съ одной стороны найти филогенетическую связь Myxosporidia съ остальными Protozoa, а съ другой—понять образованіе споръ у болѣе высоко организованныхъ и въ то же время филогенетически болѣе молодыхъ многоспоровыхъ миксоспоридій.

Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что у *Ceratomyxa* изъ желчнаго пузыря *Drepanopsetta platessoides* мы встрѣчаемся съ такъ называемой аутогаміей, или копуляціей

половыхъ ядеръ, происходящихъ отъ одного общаго материнскаго ядра; въ данномъ случаѣ—аутогамія связана съ образованіемъ особыхъ, какъ-бы половыхъ элементовъ и является, такимъ образомъ, если слѣдовать терминологіи Prowazek'a, въ видѣ пэдогаміи (Prowazek, 1901).

Согласно наблюденіямъ Schröder'a надъ спорообразованіемъ у *Sphaeromyxa labrazesi* (1907 a, 1907 b, стр. 363 и сл.), при образованіи панспоробласта не происходитъ сразу сліянія двухъ различныхъ—какъ по размѣрамъ, такъ и по нѣкоторымъ другимъ морфологическимъ признакамъ—ядеръ, а только наблюдается сближеніе такихъ ядеръ попарно; затѣмъ, благодаря обособленію протоплазмы вокругъ такой пары ядеръ,—возникаетъ панспоробластъ, и въ немъ происходитъ послѣдовательное дѣленіе обоихъ ядеръ. Въ результатѣ такого дѣленія получается четырнадцать отдѣльныхъ ядеръ, изъ которыхъ—два даютъ остаточныя ядра панспоробласта, а двѣнадцать другихъ распредѣляются поровну между возникающими споробластами; затѣмъ, уже въ каждой спорѣ, представляющей видоизмѣненіе споробласта, два ядра ея амебоида, происходящія по мнѣнію Schröder'a отъ различныхъ ядеръ панспоробласта, сливаются другъ съ другомъ.

По наблюденіямъ Mercier (1906 a), спорообразованіе у *Myxobolus pfeifferi* очень напоминаетъ намъ только что описанный процессъ у *Ceratomyxa drepanopsettae*, съ тѣмъ только отличіемъ, что Mercier, какъ и Schröder у *Sphaeromyxa labrazesi*, не наблюдалъ сліянія ядеръ двухъ неодинаковыхъ по размѣрамъ и копулирующихъ другъ съ другомъ клѣтокъ. Судя по его наблюденіямъ, у *M. pfeifferi* мы тоже, повидимому, встрѣчаемся съ пэдогаміей, сопровождаемой только нѣсколько видоизмѣненной формой каріогаміи; именно, ядра гаметъ этой миксоспоридіи распадаются на хроматиновыя зерна, попадающія въ протоплазму и затѣмъ уже дающія начало отдѣльнымъ ядрамъ споробластовъ.

Я, конечно, не имѣю рѣшительно никакихъ основаній не довѣрять результатамъ работъ Schröder'a и Mercier или сомнѣваться въ нихъ и думаю, что разница между ходомъ спорообразованія у *Ceratomyxa* (и *Myxidium*—двуспороваго), *Sphaeromyxa* и *Myxobolus* лишь указываетъ намъ на тотъ путь, какимъ вообще появился у миксоспоридій такой своеобразный способъ размноженія, а также даетъ намъ нѣкото-

рую нить, слѣдуя которой, нужно искать объясненія происхожденія различныхъ формъ полового процесса у простѣйшихъ.

Однако, если согласиться съ теоретическими представленіями Schröder'a (1907 b, стр. 369 и сл.) о способахъ спорообразованія Myxosporidia, то придется признать, что и у *Ceratomyxa drepanopsettae* мы собственно встрѣчаемся не съ аутогаміей, а съ своеобразно-измѣненной формой копуляціи отдѣльныхъ амебоидовъ, ядра которыхъ сливаются лишь впослѣдствіи, значительно позже процесса ихъ плазмогаміи, прямо при образованіи споробластовъ.

По моему мнѣнію, мы пока не можемъ признать правильности теоретическихъ представленій Schröder'a и вотъ по какимъ причинамъ: во-первыхъ, у насъ нѣтъ никакихъ указаній на существованіе копуляціи или конъюгаціи амебоидовъ миксоспоридій передъ стадіей спорообразованія, а во-вторыхъ, — весь ходъ спорообразованія у *Ceratomyxa* и существованіе какъ аутогаміи, такъ и пэдогаміи у различныхъ простѣйшихъ *) вполнѣ опредѣленно говорятъ за то, что у миксоспоридій дѣйствительно происходитъ каріогамія ядеръ того же самаго индивида безъ какого-либо предшествующаго временнаго или постояннаго сліянія двухъ особей.

Послѣ копуляціи макро- и микро-гаметъ и каріогаміи ихъ ядеръ наступаетъ дѣленіе образовавшихся зиготъ — споробластовъ и превращеніе ихъ въ споры.

Весь ходъ этого процесса у *Ceratomyxa drepanopsettae* значительно отличается отъ того, что намъ было до сихъ поръ извѣстно о немъ у другихъ миксоспоридій, такъ какъ спора даннаго вида образуется изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ клѣтокъ, очень часто расположенныхъ довольно далеко другъ отъ друга и только впослѣдствіи соединяющихся вмѣстѣ и дающихъ начало одному общему—многоклѣточному зачатку споры.

Прежде всего я долженъ остановиться здѣсь нѣсколько

*) Напр.: *Bacillus bütschlii* (Schaudinn, 1902), *Entamoeba coli* (Schaudinn, 1903), *E. muris* (Wenyon, 1907), *E. ranae* и нѣкоторыя свободно живущія амебы изъ группы *limax* (Hartmann, 1907), *Actinosphaerium eichhorni* (R. Hertwig, 1899), *Bodo lacertae*, *Trichomastix lacertae* (Prowazek, 1904), *Plasmodiophora brassicae* (Prowazek 1905), *Basidiobolus lacertae* (Lowenthal, 1903), Mycetozoa (Kränzlin, 1907), *Sphaeractinomyxon stolci* (Caulleri et Mesnil, 1905).

на своеобразной структурѣ ядра, представляющаго собой ядро зиготы. Что касается ядерной оболочки, то мы не находимъ тутъ, какъ бы слѣдовало предполагать, двуконтурнаго, особой структуры плазматическаго образованія, каковое встрѣчается въ ядрахъ многихъ другихъ Protozoa; не измѣненное патологически ядро *Ceratomyxa*, конечно, всегда отграничено отъ окружающей его протоплазмы, но эта граница, насколько мнѣ удалось разсмотрѣть, представляетъ собой вовсе не особый дифференцированный слой, а лишь наружную стѣнку ядернаго ахроматиноваго остова, въ которой залегаетъ значительное количество хроматиновыхъ капелекъ.

У одного изъ полюсовъ ядра мы замѣчаемъ довольно большое скопленіе хроматина—полулунной формы, которое, конечно, нельзя сравнить ни съ чѣмъ инымъ, какъ съ такъ называемымъ внутриядернымъ тѣльцемъ (Innenkörper—нѣмецкихъ авторовъ), или съ каріозомой.

Что касается структуры этого тѣльца, то, какъ показали изслѣдованія разрѣзовъ и какъ и слѣдовало ожидать на основаніи теоретическихъ предположеній, оно оказалось состоящимъ изъ двухъ веществъ: изъ хорошо красящагося хроматина и изъ слабѣе воспринимающаго окраску—пластина. Согласно уже ранѣе высказаннымъ мною взглядамъ (1906, стр. 73), я и здѣсь считаю пластинъ веществомъ, обусловливающимъ распредѣленіе и структуру хроматина и играющимъ вообще кинетическую, направляющую роль во всѣхъ тѣхъ видоизмѣненіяхъ, какія претерпѣваетъ ядро въ теченіе всей своей жизни.

Затѣмъ, остальная часть ядра занята широкоячеистой сѣтью (собственно пѣной) ахроматиноваго вещества—линина, ячеи котораго выполнены такъ называемымъ ядернымъ сокомъ. Въ мѣстахъ соприкосновенія этихъ ячей—залегаютъ скопленія хроматина округло-неправильной формы. Ядра гаметоцитовъ и гаметъ *Ceratomyxa drepanopsettae*, точно такъ же, какъ и ядра клѣтокъ, представляющихъ собою зачатокъ споры, имѣютъ строеніе, вполнѣ напоминающее только что описанную структуру ядеръ зиготъ.

Вообще структура ядеръ *Ceratomyxa* напоминаетъ мнѣ такъ называемыя перстневидныя ядра нѣкоторыхъ другихъ миксоспоридій, какъ напримѣръ, *Lentospora cerebralis* (Plehn, 1904, стр. 152), которыя, конечно, имѣютъ то же самое

строеніе, неразличимое, однако, во всѣхъ деталяхъ, благодаря крайне незначительной величинѣ ядеръ.

По моему мнѣнію, хроматину внутри-ядернаго тѣльца присуще въ жизни клѣтки нѣсколько иное функціональное значеніе сравнительно съ хроматиномъ, распредѣленнымъ въ самомъ ядерномъ остовѣ.

Дѣленіе ядеръ у *Ceratomyxa* протекаетъ въ общемъ одинаково на разныхъ стадіяхъ образованія споръ.

Прежде всего внутриядерное тѣльце дѣлится на двѣ части и вмѣстѣ съ заключающимся въ немъ хроматиномъ располагается на противоположныхъ полюсахъ ядра, медленно вытягивающагося по направленію оси, соединяющей оба эти полюса. Конечно, многое въ ходѣ этого процесса остается еще не вполнѣ выясненнымъ, благодаря немногочисленности отдѣльныхъ стадій, наблюдавшихся мной, и благодаря невозможности прослѣдить все дѣленіе in vivo, однако, во всякомъ случаѣ нѣтъ никакихъ основаній сомнѣваться въ кинетической роли каріозомы въ дѣленіи ядра. Такимъ образомъ, каждое внутриядерное тѣльце, играя роль кинетическаго центра, можетъ быть сравниваемо съ такъ называемымъ блефаропластомъ трипанозомъ. Кромѣ того, мнѣ кажется что это сравненіе съ блефаропластомъ можетъ итти нѣсколько дальше, чѣмъ толкованіе каріозомы какъ кинетическаго центра, такъ какъ у макрогаметъ *Ceratomyxa drepanopsettae* обыкновенно отношеніе между объемомъ каріозомы и объемомъ всего ядра больше отношенія между объемами тѣхъ же образованій у микрогаметъ этой миксоспоридіи, копулирующихъ съ макрогаметами для образованія зачатка споры или споробласта. Слѣдовательно, и здѣсь мы встрѣчаемся съ нѣкоторымъ намекомъ на двоякій дуализмъ ядернаго вещества миксоспоридій, напоминающій намъ дуализмъ ядернаго вещества трипанозомъ, такъ блестяще и рельефно представленный Schaudinn'омъ (1905).

Въ то время, когда внутриядерное тѣльце уже разошлось къ полюсамъ ядра, остальной, не бывшій въ каріозомѣ хроматинъ располагается въ экваторіальной области ядра и постепено дифференцируется на нѣсколько хромозомъ, вмѣстѣ съ чѣмъ ясно выступаютъ возникающія къ этому времени ахроматиновыя нити, идущія отъ одного полюса къ другому, или, точнѣе говоря,—отъ одного вновь образовавшагося кине-

тоцентра къ другому. Число хромозомъ вполнѣ точно установить мнѣ не удалось, однако, какъ кажется, оно не постоянно и колеблется между 8—12, а можетъ быть даже и большимъ числомъ хромозомъ (табл. I, рис. 15, 17).

Въ данномъ случаѣ мы имѣемъ нѣкоторое различіе въ роли и распредѣленіи хроматина каріозомъ и хроматина, залегающаго въ остальномъ остовѣ ядра; первый—расходится къ полюсамъ ядра вмѣстѣ съ пластиномъ, второй же идетъ на образованіе хромозомъ. Это-то, какъ мнѣ кажется, и подтверждаетъ мой взглядъ на двоякую роль хроматина и указываетъ, что въ немъ мы имѣемъ сложную группу веществъ съ совершенно различнымъ назначеніемъ въ жизни клѣтки. Хотя и не совсѣмъ такое, но подобное же различіе въ ядерномъ хроматинѣ наблюдали, между прочимъ, Prowazek при вегетативномъ дѣленіи ядеръ *Plasmodiophora brassicae* (1905) и Doflein въ дѣлящемся ядрѣ *Amoeba vespertilio* (1907, стр. 279).

Нѣсколько разъ, наблюдая дѣлящіяся ядра въ клѣткахъ, возникшихъ послѣ дѣленія зиготъ-споробластовъ на двѣ половины, я находилъ въ нихъ гораздо меньшія скопленія хроматина на мѣстѣ кинетоцентровъ, чѣмъ это наблюдается обыкновенно; затѣмъ, на стадіяхъ, предшествующихъ образованію веретена и экваторіальной пластинки, я иногда, правда очень рѣдко, видѣлъ хроматинъ распредѣленнымъ въ ядрѣ въ видѣ изогнутыхъ, различной величины нитей (табл. I а, рис. 19), при чемъ настоящаго внутриядернаго тѣльца въ такихъ ядрахъ обнаружить не удавалось, а можно было—и то рѣдко—найти гдѣ-нибудь одно или два шаровидныхъ скопленія хроматина, которыя, безъ сомнѣнія, слѣдуетъ приравнять къ дѣйствительнымъ внутриядернымъ тѣльцамъ, потерявшимъ отчасти свой хроматинъ и въ такомъ видѣ еще болѣе напоминающимъ внутриядерную центрозому [1]).

Необходимо при этомъ замѣтить, что нити ахроматино-

[1]) Потеря хроматина внутриядерными тѣльцами представляетъ безъ всякаго сомнѣнія большой теоретическій интересъ; руководствуясь этимъ, а также и вообще ролью этихъ тѣлецъ при дѣленіи ядеръ,—можно сравнивать каріозомы съ особыми ядрами, временно или постоянно находящимися внутри другихъ ядеръ. Полнѣе этотъ взглядъ я надѣюсь изложить въ отдѣльной работѣ, посвященной ядернымъ образованіямъ различныхъ Protozoa.

ваго веретена, появляющагося въ дѣлящейся клѣткѣ, никогда не идутъ прямо въ меридіальномъ направленіи отъ одного полюса къ другому, а оказываются болѣе или менѣе перекрученными; нужно сказать, что это перекручиваніе выражено довольно ясно, наблюдалось мной много разъ и не можетъ быть объяснено неудачной фиксировкой объекта, хотя бы потому, что весь комплексъ нитей закрученъ всегда очень правильно и одинаково въ разныхъ ядрахъ (табл. I, рис. 17).

Рѣшать, чѣмъ объясняется такое перекручиваніе, я пока не берусь, а могу только указать, что подобное явленіе наблюдалось, между прочимъ, Doflein'омъ (1907) при дѣленіи ядра *Amoeba vespertilio* (табл. 19, рис. 50, стр. 276), гдѣ точно также все веретено дѣлящагося ядра испытываетъ легкое перекручиваніе, что̀ видно по перекрещиванію его нитей.

Въ протоплазмѣ, окружающей ядро *Ceratomyxa drepanopsettae*, во время дѣленія нельзя замѣтить никакихъ измѣненій, и само ядро въ теченіе всего этого процесса остается ясно отграниченнымъ отъ прилегающихъ участковъ протоплазмы.

При дѣленіи ядра *Myxidium sp.* изъ желчнаго пузыря *Cottus scorpius* я нашелъ, между прочимъ, особыя образованія, какихъ не видалъ у нормальныхъ *C. drepanopsettae* и которыя очень напомнили мнѣ, по крайней мѣрѣ функціонально, центрозому Metazoa. Именно, подлѣ ядра *Myxidium*, приготовляющагося къ дѣленію, появляется маленькое едва замѣтное тѣльце, дѣлящееся на двѣ части и расходящееся къ противоположнымъ полюсамъ ядра, внутри котораго къ этому времени образуются идущія веретеновидно ахроматиновыя нити (табл. I, рис. 18—19). Происхожденіе этого тѣльца остается для меня невыясненнымъ, но мнѣ кажется, что мы имѣемъ въ немъ вытолкнутую наружу изъ ядра часть каріозомы, состоящую главнымъ образомъ изъ пластина. Подобное же образованіе, съ аналогичною ролью при дѣленіи ядра, наблюдали также Caullery и Mesnil при дѣленіи клѣтокъ — зачатковъ споръ—у *Sphaeractinomyxon stolci* (1905, стр. 286, табл. 15, рис. 21, 20).

Что касается послѣдующаго дѣленія самого споробласта, то тутъ мы имѣемъ дѣло съ довольно сложнымъ и запутан-

нымъ процессомъ, разобраться въ которомъ удается лишь послѣ значительнаго труда, такъ какъ, по большей части, дѣло усложняется особыми явленіями, которыя, по моему мнѣнію, являются результатомъ предыдущаго, чрезвычайно усиленнаго вегетативнаго размноженія, или агамогоніи *Ceratomyxa drepanopsettae*.

Прежде всего я постараюсь здѣсь показать, какимъ путемъ образуется обычная нормальная спора, а затѣмъ уже перейду къ тѣмъ случаямъ неправильнаго, патологическаго образованія споръ, какіе наблюдались мной очень часто у миксоспоридій изъ желчнаго пузыря *Drepanopsetta*.

По большей части, превращеніе обоихъ спороблаcтовъ въ споры происходитъ далеко не одновременно, и очень часто встрѣчаются амебоиды *Ceratomyxa*, въ которыхъ на ряду съ одной почти окончившей свое развитіе спорой мы находимъ зачатокъ другой споры еще на первыхъ ступеняхъ его образованія. Къ сожалѣнію, до сихъ поръ я не нашелъ хоть сколько-нибудь опредѣленной причины, вызывающей такое запаздываніе въ развитіи споръ одного и того же амебоида.

Комплексы клѣтокъ, играющихъ совершенно различную роль при образованіи споръ изъ спороблаcтовъ, значительно отличаются другъ отъ друга по своимъ размѣрамъ, что вполнѣ соотвѣтствуетъ разницѣ въ размѣрахъ какъ самихъ амебоидовъ миксоспоридій, такъ и ихъ спороблаcтовъ и гаметоцитовъ. Иногда въ одной и той же *Ceratomyxa* эти комплексы клѣтокъ, — зачатки будущихъ споръ, далеко не одинаковы другъ съ другомъ по своей величинѣ.

Клѣтки, входящія въ составъ этихъ зачатковъ, тоже, обыкновенно, отличаются другъ отъ друга какъ по величинѣ, такъ иногда и по своему распредѣленію относительно другъ друга въ протоплазмѣ амебоида; это обстоятельство ведетъ къ тому, что зачастую, руководствуясь такими признаками, возможно бываетъ сразу указать назначеніе той или другой клѣтки въ образованіи споры.

Дѣлясь на двѣ части, каждый спороблаcтъ даетъ изъ одной получающейся такимъ путемъ клѣтки—начало зачатку собственно споры и ея стрекательныхъ капсулъ, а изъ другой — зачатку оболочки той же самой споры (табл. I, рис. 16). При этомъ по большей части можно констатировать тотъ фактъ, что одна клѣтка раздѣлившагося на-двое спороблаcта

гораздо больше другой. Меньшая клѣтка дѣлится снова на двѣ, и мы переходимъ къ стадіи трехъ клѣтокъ, изъ которыхъ теперь—одна (еще не дѣлившаяся) бо̀льшихъ размѣровъ, чѣмъ двѣ другія (табл. I а, рис. 5). Эта бо̀льшая клѣтка и представляетъ собой, по моему мнѣнію, тотъ самый зачатокъ, который впослѣдствіи идетъ на образованіе оболочки споры.

Обыкновенно, эта послѣдняя клѣтка (т.-е. клѣтка оболочки) отдѣляется отъ зачатка самой споры и у нѣкоторыхъ экземпляровъ *Ceratomyxa drepanopsettae* лежитъ довольно далеко отъ клѣтокъ собственно споры, гдѣ-нибудь внутри протоплазмы амебоида.

Двѣ ме́ньшія клѣтки, являющіяся какъ зачаткомъ собственно тѣла амебоида, такъ и тѣмъ зачаткомъ, изъ котораго разовьются такъ называемыя полярныя капсулы, обычно не отдѣляются другъ отъ друга, представляя собой нѣчто цѣлое, хотя и здѣсь возможны все-таки случаи, когда эти двѣ клѣтки отдѣляются другъ отъ друга, и оба зачатка въ теченіе нѣкотораго времени лежатъ отдѣльно и развиваются независимо другъ отъ друга.

Затѣмъ, вмѣстѣ съ сильнымъ ростомъ клѣтки, являющейся зачаткомъ амебоида споры, и съ накопленіемъ въ протоплазмѣ ея свободнаго хроматина, представляющаго собой, какъ мнѣ кажется, непремѣнную составную часть всѣхъ клѣтокъ эмбріональнаго характера,—ядро ея дѣлится на двѣ части, а сама она принимаетъ вытянутую веретеновидную форму. Одновременно съ этимъ клѣтка, представляющая собой тотъ зачатокъ, изъ котораго впослѣдствіи должны развиться клѣтки полярныхъ капсулъ, дѣлится на двѣ части, давая, такимъ образомъ, начало этимъ послѣднимъ.

Въ это время зачатокъ оболочки представленъ или еще одной клѣткой, или же двумя, происшедшими благодаря дѣленію послѣдней.

Къ началу формированія споры клѣтки полярныхъ тѣлецъ перемѣщаются въ наиболѣе расширенную часть веретенообразной клѣтки амебоида *C. drepanopsettae*, а клѣтки оболочки тоже приближаются къ этому зачатку и начинаютъ обростать его со всѣхъ сторонъ, отдѣляя собственно спору отъ протоплазмы соматической части миксоспоридіи (табл. I а, рис. 1, 2).

Послѣ этого начинается окончательное образованіе споры,—именно, развитіе полярныхъ капсулъ въ соотвѣтствующихъ клѣткахъ и формированіе оболочки, при чемъ и тотъ и другой процессъ сопровождаются медленной, постепенной дегенераціей какъ протоплазмы, такъ и ядеръ соотвѣтствующихъ клѣтокъ.

Наблюдавшійся мною процессъ образованія споръ *Ceratomyxa* изъ желчнаго пузыря *Drepanopsetta platessoides* довольно сильно отличается отъ того, что намъ извѣстно о ходѣ спорообразованія у *Sphaeromyxa labrazesi*, описанномъ Schröder'омъ, и ближе всего подходитъ къ тому, что намъ извѣстно о спорообразованіи у *Sphaeractinomyxon stolci* по работамъ Caullery и Mesnil'я (1905); именно, у *Sphaeromyxa* мы вовсе не находимъ отдѣльныхъ клѣтокъ, идущихъ на образованіе зачатковъ различныхъ составныхъ частей возникающей споры, тогда какъ у *Sphaeractinomyxon* мы встрѣчаемся уже съ отдѣльными клѣтками, дающими начало какъ оболочкѣ споры вмѣстѣ съ ея полярными тѣльцами,—такъ и зародышевой ткани, гомологичной собственно амебоиду споры *Ceratomyxa*, какъ это мною будетъ показано при описаніи вегетативнаго размноженія миксоспоридій (гл. 2).

Спорообразованіе Myxosporidia заслуживаетъ, какъ мнѣ кажется, особаго вниманія потому, что мы здѣсь встрѣчаемся съ такими особенностями въ циклѣ ихъ развитія, которыя до сихъ поръ почти еще не были извѣстны у простѣйшихъ, именно, мы встрѣчаемся съ образованіемъ послѣ оплодотворенія (т.-е. послѣ копуляціи анизогаметъ) многоклѣточнаго зачатка, одни изъ компонентовъ котораго представляютъ собой собственно соматическія клѣтки, тогда какъ другіе являются въ видѣ эмбріональной ткани, готовой послѣ извѣстнаго періода роста снова повторить подобный же циклъ развитія.

Образованіе многоклѣточнаго зачатка внутри одноклѣточнаго простѣйшаго—прежде всего даетъ намъ указаніе на то, что многоклѣточность можетъ быть явленіемъ полифилетическаго происхожденія и что, отыскивая въ настоящее время переходныя формы между Proto- и Metazoa (вѣрнѣе, формы болѣе или менѣе филогенетически близкія къ тѣмъ организмамъ, отъ которыхъ произошли древнія Metazoa), а также пытаясь установить тотъ путь, какимъ первыя дали

начало послѣднимъ, мы едва ли можемъ чувствовать у себя подъ ногами твердую почву, такъ какъ и въ этомъ случаѣ мало изслѣдованныя явленія конвергенціи могутъ затемнить дѣйствительный смыслъ наблюдаемыхъ нами фактовъ.

Кромѣ того, образованіе многоклѣточнаго и при томъ настолько дифференцированнаго зачатка, какъ зачатокъ споры *Ceratomyxa drepanopsettae*, заставляетъ меня высказать, быть можетъ, сначала кажущееся черезчуръ смѣлымъ — предположеніе, что той пропасти, которая обыкновенно предполагается между одно- и многоклѣточными организмами, между Proto- и Metazoa, на самомъ дѣлѣ не существуетъ, и я надѣюсь, что найденные мною факты являются лишь одними изъ первыхъ, пока еще очень немногочисленныхъ звеньевъ въ томъ длинномъ ряду, который намъ предстоитъ найти и изучить.

Обращаясь къ детальному разсмотрѣнію отдѣльныхъ стадій развитія споръ *Ceratomyxa drepanopsettae*, я хотѣлъ бы здѣсь описать болѣе подробно нѣкоторые изъ наиболѣе типичныхъ, главнымъ образомъ, цѣлыхъ препаратовъ, дающихъ намъ возможность видѣть на ряду съ ходомъ развитія споръ, также и отдѣльныя индивидуальныя варіаціи въ ихъ исторіи развитія.

Такимъ образомъ, на рисункѣ 20 (табл. I) мы находимъ два зачатка амебоидовъ двухъ споръ вмѣстѣ съ относящимися къ нимъ клѣтками полярныхъ тѣлецъ, лежащими рядомъ другъ съ другомъ, тогда какъ парныя клѣтки зачатковъ оболочки расположены еще совершенно обособленно отъ нихъ. На слѣдующемъ препаратѣ (рис. 21, табл. I) мы видимъ уже, какъ клѣтки оболочки обросли зачатокъ споры,— при чемъ клѣтки полярныхъ капсулъ помѣстились на соотвѣтствующихъ мѣстахъ подъ оболочкой, при чемъ въ этихъ послѣднихъ клѣткахъ появились уже вакуоли, въ которыхъ впослѣдствіи разовьются спирально-завитыя нити указанныхъ капсулъ. Переходя къ болѣе раннимъ, предшествующимъ стадіямъ, мы имѣемъ, какъ это видно на рис. 22 (табл. I), совершенно отдѣльно лежащія клѣтки оболочки, клѣтки амебоидовъ и клѣтки стрекательныхъ капсулъ;—такое расположеніе всѣхъ этихъ элементовъ нельзя, однако, считать вполнѣ типичнымъ и нормальнымъ, такъ какъ оно наблюдалось мной крайне рѣдко, обыкновенно же существуетъ гораздо бо̀льшая

связь между клѣткой амебоида споры и зачаткомъ ея полярныхъ капсулъ.

Чтобы убѣдиться въ неодновременномъ развитіи споръ одного и того же амебоида, необходимо обратить вниманіе на экземпляръ *Ceratomyxa*, изображенный на рисункѣ 23 (табл. I), гдѣ на ряду съ типичнымъ, формирующимся веретеновиднымъ зачаткомъ одной споры мы находимъ комплексъ клѣтокъ, изъ которыхъ двѣ представляютъ собой клѣтки оболочки указанной споры, а остальныя—еще неразвившійся зачатокъ другой споры. Въ протоплазмѣ амебоида первой споры уже появились вакуоли, въ которыя потомъ врастутъ клѣтки ея полярныхъ капсулъ. Изъ трехъ клѣтокъ другой споры одна является зачаткомъ ея амебоида, другая зачаткомъ клѣтокъ полярныхъ капсулъ и третья зачаткомъ оболочки.

Клѣтки оболочки первой споры почти не отличимы отъ клѣтокъ зачатка другой споры и потому въ данномъ случаѣ можно лишь приблизительно, судя по взаимному расположенію, говорить о назначеніи той или другой клѣтки въ развитіи споры.

Иногда развитіе споръ идетъ настолько неравномѣрно, что въ то время, какъ зачатокъ одной изъ нихъ принимаетъ типичную веретеновидную форму, другая еще представлена всего лишь одной клѣткой споробласта, лежащей рядомъ—или съ парой клѣтокъ оболочки первой изъ споръ (рис. 24, табл. I)—или съ одной дѣлящейся клѣткой этой оболочки (рис. 25, табл. I).

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ клѣтки оболочки разрастаются до огромныхъ размѣровъ,—при чемъ разрастаніе это происходитъ, по крайней мѣрѣ временно, крайне неравномѣрно,—именно разрастается, главнымъ образомъ, лишь одна изъ парныхъ клѣтокъ зачатка оболочки, какъ это хорошо видно на рисункѣ 26 (табл. I). Всего вѣроятнѣе, что мы встрѣчаемся здѣсь съ нѣкоторымъ уклоненіемъ отъ нормальнаго хода спорообразованія; однако, для меня причина этихъ уклоненій пока не вполнѣ еще выяснилась.

Тѣмъ не менѣе, въ такихъ ненормальностяхъ мы въ то же самое время можемъ искать указаній на правильный ходъ развитія споръ; дѣйствительно, по большей части, клѣтки оболочки достигаютъ значительныхъ размѣровъ, что вполнѣ понятно теоретически, если знать роль этихъ клѣтокъ въ

жизни споры: — имъ вѣдь необходимо одѣть снаружи всю спору, т.-е. разрастись въ такомъ направленіи, чтобы поверхность ихъ была громадныхъ размѣровъ сравнительно съ ихъ массой. Мнѣ кажется, что и въ только-что описанномъ и изображенномъ на рис. 26 случаѣ, все несоотвѣтствіе между размѣрами клѣтокъ амебоидовъ споръ и клѣтокъ ихъ оболочки бросается въ глаза исключительно лишь въ силу нѣкотораго запозданія въ процессѣ окончательнаго формированія споры: клѣтки оболочки разрастись, не окружая амебоида, тогда какъ онѣ, собственно, должны были бы разрастись по поверхности этого послѣдняго. Можетъ ли при такомъ запозданіи все-таки произойти нормальное развитіе споръ—неизвѣстно, но мнѣ кажется, что оно вполнѣ возможно.

Довольно обычнымъ и часто встрѣчающимся типомъ развивающихся споръ является та стадія, когда на ряду съ по большей части уже двуядерной клѣткой будущаго амебоида и прилегающими къ ней клѣтками полярныхъ тѣлецъ, находится одна большая клѣтка оболочки; въ это время начинаютъ образовываться вокругъ зачатка собственно споры вакуоли, куда и врастаютъ затѣмъ отростки раздѣлившейся оболочечной клѣтки. Эта стадія встрѣчается довольно часто при нормальномъ спорообразованіи; нерѣдко можно видѣть и ту и другую спору на одной и той же стадіи развитія, что̀ особенно говоритъ за нормальность такого хода разсматриваемаго процесса (рис. 27, табл. I и рис. 14, табл. I а).

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ мы имѣемъ четыре приблизительно равныя по размѣрамъ клѣтки въ каждомъ зачаткѣ споры,—изъ нихъ одна, конечно, представляетъ собой клѣтку амебоида, двѣ являются клѣтками капсулъ и, наконецъ, еще одна служитъ зачаткомъ оболочки. Иногда мнѣ приходилось наблюдать также въ подобныхъ четырехъ клѣткахъ двѣ съ дѣлящимися ядрами, что̀ подтверждаетъ предположеніе о назначеніи всѣхъ этихъ клѣтокъ при развитіи споры. Иногда въ такихъ дѣлящихся ядрахъ я видѣлъ нити, соединявшія двѣ противоположныя каріозомы, играющія роль кинетическихъ центровъ (рис. 28, табл. I).

Протоплазма клѣтокъ оболочки, еще прежде чѣмъ онѣ достигнутъ своей окончательной величины и начнутъ обростать зачатокъ собственно споры,—постепенно теряетъ свои

хроматиновыя включенія, вслѣдствіе чего она окрашивается гораздо блѣднѣе, чѣмъ протоплазма амебоида споры (рис. 29, табл. I); позднѣе то же явленіе наблюдается и въ протоплазмѣ клѣтокъ полярныхъ капсулъ, такъ что эти отличія въ отношеніи къ красящимъ веществамъ могутъ служить довольно хорошимъ признакомъ для сужденія о роли клѣтокъ въ процессѣ спорообразованія.

Мнѣ кажется, что въ данномъ случаѣ хроматинъ является какъ бы пищевымъ веществомъ, потребляемымъ клѣткою при ея ростѣ; точно также въ виду того, что самъ амебоидъ, при образованіи споры, является клѣткою покоящеюся, хроматинъ въ его протоплазмѣ во время процесса спорообразованія не потребляется, а потому и не исчезаетъ. Постепенный переходъ ядернаго хроматина въ протоплазму клѣтокъ и дальнѣйшее его усвоеніе клѣткою въ данномъ случаѣ, мнѣ кажется, можетъ быть сравниваемо отчасти съ образованіемъ нѣкоторыхъ пигментовъ, которые тоже могутъ быть ядернаго происхожденія (ср. Prowazek, 1907, стр. 863 и Neresheimer, 1907, стр. 12) и точно также могутъ усваиваться клѣткою.

Оболочка споры является продуктомъ жизнедѣятельности двухъ отдѣльныхъ клѣтокъ, вслѣдствіе чего она и состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ половинъ, какъ бы вложенныхъ одна въ другую, на подобіе скорлупокъ діатомовыхъ водорослей. Такое образованіе оболочекъ споръ описано не только мною (1907) одновременно со Schröder'омъ (1907-a, 1907-b), но и нѣсколько раньше появленія нашихъ работъ — Léger (1906 a, b) и Léger и Hesse (1906) у *Chloromyxum*, *Myxidium*, *Myxobolus* и *Henneguya*. Къ сожалѣнію, какъ мнѣ, такъ и Schröder'у эти короткія замѣтки указанныхъ авторовъ остались неизвѣстными въ то время, когда мы печатали наши предварительныя сообщенія.

Мои наблюденія надъ образованіемъ споробластовъ у *Ceratomyxa drepanopsettae* безъ предварительнаго возникновенія общаго панспоробласта подтверждаются, конечно, изслѣдованіями Léger надъ спорообразованіемъ у *Chloromyxum cristatum* (1906 b), у которой въ протоплазмѣ обыкновенно образуется всего лишь одна спора, развивающаяся, безъ всякаго сомнѣнія, прямо изъ споробласта.

Ядра клѣтокъ оболочки постепенно, вмѣстѣ съ увели-

ченіемъ объема послѣднихъ, увеличиваются въ размѣрахъ, при чемъ ихъ стѣнкоположныя каріозомы медленно теряютъ свой хроматинъ; наконецъ, къ тому времени, когда окончательно формируется спора, эти ядра оказываются сильно вздутыми, съ рѣдкой сѣтью ахроматиноваго вещества и съ небольшимъ количествомъ хроматиновыхъ капелекъ.

Спора *Ceratomyxa drepanopsettae* устроена такимъ образомъ, что, кромѣ ея центральной части, въ которой помѣщается двуядерный амебоидъ, она снабжена по краямъ отростками, полости которыхъ, обыкновенно, отдѣлены отъ полости, заключающей указанный амебоидъ.

Оболочка споры имѣетъ ту форму, какую принимаютъ ея клѣтки; полости боковыхъ отростковъ споры есть ни что иное, какъ пустоты, образующіяся при разрушеніи протоплазмы этихъ послѣднихъ клѣтокъ (табл. I, рис. 30, 31, 32).

Сначала протоплазма клѣтокъ оболочки сильно вакуолизируется (табл. I-а, рис. 16), а затѣмъ, ко времени созрѣванія споры, вмѣстѣ съ находящимися въ ней ядрами, окончательно разрушается.

Оболочка споры представляетъ собой, какъ я уже указывалъ раньше (1907), продуктъ непосредственной дѣятельности ядра ея клѣтки-образовательницы. Вещество, выдѣляемое ядрами клѣтокъ оболочки, образуетъ собой слой мельчайшихъ, красящихся нѣкоторыми красками (гэматоксилиномъ по Heidenhain'у, тіониномъ, а также и по способу Giemsa) капелекъ, постепенно перемѣщающихся на поверхность указанныхъ клѣтокъ. Сливаясь другъ съ другомъ, эти капельки образуютъ, — въ концѣ концовъ, — оболочку споры. По моему мнѣнію, эта оболочка такимъ образомъ представляетъ собой видоизмѣненный эктоплазматическій слой, въ которомъ отлагаются вещества, близкія по своему химическому составу къ липоидамъ клѣточныхъ оболочекъ и являющіяся продуктомъ видоизмѣненій хроматина—въ видѣ лецитиновъ, холестерина и т. п. (ср. Overton, 1901); эти послѣднія вещества, измѣняясь дальше химически и физически, образуютъ уже дѣйствительную оболочку споры.

На ряду съ нормальными спорами мы находимъ временами у *Ceratomyxa drepanopsettae* споры, состоящія изъ трехъ створокъ и—соотвѣтственно съ этимъ—съ тремя полярными капсулами и то съ двумя, то съ тремя ядрами въ самой

клѣткѣ амебоида (табл. I а, рис. 18). Такія споры образуются благодаря повторному дѣленію клѣтокъ зачатковъ оболочки и клѣтокъ полярныхъ капсулъ. Причины такого ненормальнаго явленія пока, конечно, остаются совершенно скрытыми отъ насъ. Вообще различныя аномаліи въ строеніи споръ, точно такъ же, какъ и въ ихъ развитіи, довольно часто встрѣчаются у различныхъ миксоспоридій, хотя до сихъ поръ почти никто не обращалъ достаточнаго вниманія на болѣе подробное изученіе этого вопроса. На существованіе у *Ceratomyxa* споръ, подобныхъ только-что описаннымъ, между прочимъ, указалъ еще Thélohan, который далъ также рисунокъ такой трехстворковой споры (1895, табл. VIII, рис. 52; стр. 290).

Тутъ же возможно упомянуть и о другой аномаліи при образованіи споръ *Ceratomyxa drepanopsettae*. Именно — иногда въ амебоидахъ указанной мiксоспоридіи мнѣ приходилось находить не два, а три зачатка споръ и три вегетативныхъ ядра. Какимъ путемъ образуются въ этомъ случаѣ гаметоциты, мнѣ прослѣдить не удалось, но я думаю, что они возникаютъ въ результатѣ повторнаго дѣленія одного изъ первоначальныхъ ядеръ взрослаго двуядернаго амебоида *Ceratomyxa* (табл. I а, рис. 3, 4).

Образованіе полярныхъ капсулъ изслѣдовано до сихъ поръ сравнительно мало,—и мнѣ хотѣлось изучить этотъ процессъ возможно подробнѣе, для сравненія его съ процессомъ образованія такихъ же или подобныхъ элементовъ Metazoa, главнымъ образомъ, конечно, Coelenterata.

Согласно Bütschli (1881, стр. 647), спиральная нить полярной капсулы закладывается внѣ этой послѣдней и только впослѣдствіи вворачивается внутрь ея; Thélohan говоритъ только (1895, стр. 280), что капсула закладывается въ видѣ вакуоли, въ которую затѣмъ впячивается протоплазматическая, позднѣе отшнуровывающаяся почка и, такимъ образомъ, залагается полярное тѣльце, внутри котораго затѣмъ развивается спирально-свернутая нить. Самаго способа образованія этой нити Thélohan'у прослѣдить не удалось. Точно также и Cohn не сообщаетъ никакихъ новыхъ данныхъ относительно развитія полярныхъ тѣлецъ. Doflein, находившій, между прочимъ, что вообще довольно трудно изучить образованіе полярныхъ капсулъ въ спорахъ миксоспоридій, видѣлъ внутри

не вполнѣ еще образовавшихся капсулъ *Myxoproteus* слѣды спирально закрученной нити (1898, стр. 310), изъ чего онъ заключаетъ, что нить возникаетъ прямо внутри такихъ капсулъ. Однако самъ Doflein замѣчаетъ, что время вворачиванія спиральной нити внутрь капсулы можетъ варьировать у различныхъ видовъ, и что, слѣдовательно, только-что приведенное наблюденіе можетъ и не противорѣчить взгляду Bütschli на способъ возникновенія полярныхъ капсулъ.

Совершенно своеобразно описываетъ образованіе полярныхъ капсулъ и ихъ нитей Schröder (1907 b, стр. 367—368); по его словамъ, первыя закладываются въ видѣ небольшихъ слабо красящихся веретенъ, вокругъ которыхъ появляется вакуоль. Постепенно эти веретенца растутъ и съ ними растетъ и окружающая ихъ вакуоль; затѣмъ, веретенца начинаютъ изгибаться внутри вакуоли и принимаютъ грушевидную форму полярныхъ тѣлецъ; къ этому времени въ нихъ появляются некрасящіяся гэматоксилиномъ включенія въ видѣ капелекъ. Что касается, собственно, образованія закрученной спирально нити въ капсулахъ, то и Schröder ничего другого не говоритъ о ней, какъ то, что она представляетъ собой впячиваніе стѣнки самой капсулы.

На основаніи своихъ собственныхъ наблюденій я полагаю, что образованіе полярныхъ тѣлецъ происходитъ слѣдующимъ образомъ.

Въ соотвѣтствующихъ клѣткахъ зачатка споры, неподалеку отъ ихъ ядеръ, появляются постепенно растущія и увеличивающіяся въ объемѣ вакуоли, наполненныя вначалѣ прозрачной, некрасящейся различными красками жидкостью. Иногда, впрочемъ, получается такое впечатлѣніе, что вакуоли эти возникаютъ какъ бы въ самомъ ядрѣ полярныхъ клѣтокъ (табл. I a, рис. 8) и лишь впослѣдствіи, при значительномъ увеличеніи ихъ объема, выходятъ изъ ядра, оттѣсняя его къ одной изъ своихъ стѣнокъ, а по временамъ и разрывая его при этомъ на двѣ отдѣльныя части. Возможно, однако, что въ такихъ случаяхъ вакуоль закладывается не въ самомъ ядрѣ, а лишь въ углубленіи дугообразно изогнутаго ядра.

Одновременно съ ростомъ вакуоли идетъ дегенерація ядра клѣтки капсулы, которая протекаетъ у *Ceratomyxa* различно. Ядро пузыревидно вздувается, его ахроматиновыя ячеи постепенно лопаются, и въ концѣ концовъ остается лишь на-

ружный ядерный слой (оболочка) со включеніями хроматина и внутриядерное тѣльце (каріозома). Затѣмъ, и это послѣднее постепенно бѣднѣетъ хроматиномъ, который, какъ мнѣ кажется, измѣняясь химически, инфильтруется въ протоплазму полярной клѣтки и даетъ начало веществу, изъ котораго возникаетъ нить полярнаго тѣльца. Иногда, благодаря сильному разбуханію ядра, внутри послѣдняго появляется большая полость, такъ что оно принимаетъ форму кольца (табл. I a, рис. 12, 13, 15, 20). Параллельно съ описаннымъ процессомъ сама полярная клѣтка принимаетъ грушевидную форму, и на ея поверхности дифференцируется слой, играющій роль оболочки клѣтки, въ которомъ точно такъ же, какъ и въ оболочкѣ самой споры, отлагается видоизмѣненный хроматинъ, что мнѣ удалось доказать нѣкоторыми реакціями окрашиванія; такъ—въ периферическомъ слоѣ этихъ клѣтокъ при окраскѣ по способу Mallory, а также по способу Giemsa мы замѣчаемъ капли вещества, вполнѣ соотвѣтствующаго по своему цвѣту хроматиновымъ включеніямъ дегенерирующаго ядра.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ кольцевидное ядро разрывается, и тогда мы получаемъ какъ бы два ядра, лежащія у основанія капсуло-образующей вакуоли.

Къ этому времени въ вакуоляхъ полярныхъ капсулъ появляется красящееся анилиновыми красками вещество, напоминающее намъ нѣсколько ту протоплазматическую почку, которую описываетъ Thélohan (табл. I a, рис. 10), только по своимъ химическимъ свойствамъ, о чемъ я сужу по его отношеніямъ къ окраскѣ, это вещество значительно отличается отъ протоплазмы. Иногда неподалеку отъ ядра и вакуоли возникаетъ какое-то тѣльце, болѣе или менѣе правильной шаровидной формы, исчезающее впослѣдствіи; значеніе и способъ образованія этого тѣльца остаются для меня совершенно невыясненными (табл. I a, рис. 9). Во внутреннемъ, сильно окрашивающемся веществѣ вакуоли полярнаго тѣльца, представляющей собой зачатокъ капсулы, появляется, наконецъ, зачатокъ будущей спирально изогнутой нити, въ видѣ простого вычиванія стѣнки самой капсулы, дифференцировавшейся въ свою очередь изъ стѣнки вакуоли. Стѣнка капсулы точно такъ же, какъ и хроматинъ ядра, довольно сильно красится ядерными красками, что заставляетъ меня предпола-

тать непосредственное участіе ядернаго вещества въ ея образованіи.

То, что мнѣ удалось наблюдать относительно перваго появленія нити внутри капсулы, заставило меня думать, что и вообще эта нить развивается исключительно такимъ способомъ (1907, стр. 833); однако, позднѣйшія наблюденія заставляютъ меня нѣсколько видоизмѣнить сдѣланные мною раньше выводы.

Именно, во время дифференцировки внутри капсулы зачатка будущей нити, оболочка капсулы въ одномъ мѣстѣ начинаетъ слегка выпячиваться наружу и увлекаетъ внутрь этого впячиванія образовавшійся къ этому времени зачатокъ нити (табл. I а, рис. 11). Однако, это выпячиваніе никогда не достигаетъ значительныхъ размѣровъ, такъ какъ потомъ снова на концѣ его начинаетъ появляться какъ бы вторичное впячиваніе внутрь капсулы.

То образованіе, которое представляетъ собой выпячиваніе стѣнки капсулы наружу, имѣетъ всегда большій діаметръ, чѣмъ возникающая на его концѣ и впячивающаяся внутрь его нить; такимъ образомъ, указанное выпячиваніе съ полнымъ правомъ можетъ быть сравниваемо съ такъ называемымъ „осевымъ тѣльцемъ"—Axenkörper — стрекательныхъ органовъ различныхъ Coelenterata (ср. Möbius, 1866).

Затѣмъ, при постепенномъ ростѣ нити капсулы, имѣющей, какъ сказано, гораздо меньшій діаметръ, чѣмъ діаметръ Axenkörper, она укладывается внутри капсулы сначала въ безпорядкѣ, а впослѣдствіи правильными спиральными рядами, прилегая къ стѣнкамъ капсулы.

Axenkörper во вполнѣ образовавшихся полярныхъ тѣльцахъ занимаетъ центральное положеніе и лежитъ прямо по длинѣ капсулы; нить же, свернутая въ спираль, начинающуюся отъ конца Axenkörper, располагается вокругъ этого послѣдняго (табл. I а, рис. 21). Пространство между „осевымъ тѣльцемъ" и нитью занято особой массой, разбухающей какъ отъ дѣйствія нѣкоторыхъ реактивовъ (сода, азотная кислота и т. п., ср. Thélohan, 1895, стр. 265), такъ и отъ продолжительнаго дѣйствія воды; указанная масса при разбуханіи выталкиваетъ нить капсулы наружу.

Ко времени окончательнаго развитія полярной капсулы отъ ея протоплазмы не остается почти никакихъ слѣдовъ и

только у стѣнокъ капсулы въ какомъ-нибудь мѣстѣ можно бываетъ видѣть остатки ядра. Такъ какъ капсула достигаетъ значительныхъ размѣровъ, то она почти соприкасается съ оболочкой, образовавшей ея клѣтки, выполняя значительную часть полости этой послѣдней.

Хотя, благодаря незначительной величинѣ объекта, мнѣ не удалось прослѣдить образованія полярныхъ капсулъ въ спорахъ *Ceratomyxa drepanopsettae* съ исчерпывающей полнотой, тѣмъ не менѣе, не только въ общихъ чертахъ, но даже и въ частностяхъ, развитіе этихъ капсулъ оказывается вполнѣ сходнымъ съ развитіемъ стрекательныхъ органовъ Coelenterata (ср. Иванцовъ, 1897, стр. 87 и сл.).

На томъ основаніи, что у губокъ мы встрѣчаемся съ воротничковыми клѣтками, напоминающими намъ Choanoflagellata, нѣкоторые изслѣдователи стремятся найти родственную связь между Spongia и указаннымъ отрядомъ биченосцевъ. Конечно, такое предположеніе можетъ быть вполнѣ справедливымъ, но въ то же время нѣтъ ничего невѣроятнаго и въ томъ, что родство между губками и Choanoflagellata есть лишь плодъ нашей склонности къ теоретическимъ построеніямъ, основаннымъ на одностороннемъ пониманіи незначительнаго фактическаго матеріала, находящагося въ нашемъ распоряженіи.

Возможно ли искать какую-либо родственную связь между Myxosporidia и Coelenterata на основаніи полнаго сходства въ структурѣ и исторіи развитія полярныхъ капсулъ споръ первыхъ съ стрекательными органами вторыхъ? По моему мнѣнію, мы сдѣлаемъ большую и грубую ошибку, если станемъ на подобную точку зрѣнія. Какъ въ этомъ, такъ, вѣроятно, и во многихъ другихъ случаяхъ мы имѣемъ передъ собой вовсе не указанія на родственныя отношенія формъ, а лишь явленія конвергенціи; эти явленія, безъ всякаго сомнѣнія, должны приниматься нами во вниманіе и во многихъ другихъ случаяхъ, при попыткахъ установить извѣстную преемственность и родственныя соотношенія въ устройствѣ всевозможныхъ системъ органовъ у животныхъ различныхъ отрядовъ.

На ряду съ правильнымъ, нормальнымъ спорообразованіемъ *Ceratomyxa drepanopsettae*, только-что описаннымъ выше, я встрѣтился у данной миксоспоридіи съ крайне свое-

образными явленіями, происходящими внутри протоплазматическаго тѣла ея взрослыхъ амебоидовъ. Я не сомнѣваюсь, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ патологическими, ненормальными процессами, стоящими въ непосредственной связи съ процессомъ спорообразованія. Правда, наблюденія мои въ этомъ направленіи имѣютъ крайне отрывочный характеръ, такъ какъ для полнаго выясненія такихъ сложныхъ патологическихъ явленій необходима особая спеціальная работа, посвященная этому вопросу, но все же въ виду нѣкотораго теоретическаго интереса, какой могутъ имѣть подобныя наблюденія, я изложу ихъ здѣсь съ возможной краткостью.

Въ нѣкоторыхъ желчныхъ пузыряхъ *Drepanopsetta platessoides*, зараженныхъ громаднымъ количествомъ *Ceratomyxa*, я очень часто находилъ стадіи спорообразованія, вовсе не подходившія подъ ту схему развитія споръ, какую я установилъ на основаніи изложенныхъ ранѣе фактовъ.

Именно, вмѣсто нормальнаго образованія споробластовъ путемъ копуляціи, я часто въ протоплазмѣ такихъ *Ceratomyxa drepanopsettae* находилъ довольно значительныя скопленія клѣтокъ различной величины (табл. I а, рис. 6). Число этихъ клѣтокъ иногда доходитъ до сравнительно огромныхъ размѣровъ, и въ одномъ такомъ случаѣ я нашелъ приблизительно около 52 или 53 такихъ клѣтокъ въ протоплазмѣ взрослаго амебоида *C. drepanopsettae*. Какъ я могу предполагать на основаніи имѣющихся у меня препаратовъ, эти скопленія клѣтокъ образуются не путемъ дѣленія копулянта, т.-е. не послѣ сліянія макро- и микрогаметъ, а путемъ распаденія какъ макро-, такъ и микрогаметоцитовъ на нѣсколько отдѣльныхъ клѣтокъ, которыя иногда, повидимому, все же копулируютъ между собой попарно, образуя такимъ образомъ какъ бы карликовыхъ споробластовъ, способныхъ къ дальнѣйшему дѣленію (табл. I а, рис. 7). Однако, во всѣхъ этихъ случаяхъ, судя по просмотрѣнному матеріалу, нормальныхъ или хотя бы уродливыхъ споръ вовсе не образуется. Что же дѣлается съ такими ненормальными зачатками споръ? Нѣтъ никакого сомнѣнія, что они дегенерируютъ, а заключающіе ихъ амебоиды миксоспоридій погибаютъ [1]).

---

[1]) Дѣленіе клѣтокъ въ такихъ ненормальныхъ экземплярахъ *C. drepanopsettae* значительно уклоняется отъ того, что намъ извѣстно объ этомъ

Чѣмъ же объясняются такія неправильности въ процессѣ спорообразованія *Ceratomyxa*? Я думаю, что онѣ вызываются старческимъ перерожденіемъ амебоидовъ миксоспоридій, явившимся результатомъ предварительнаго крайне интенсивнаго вегетативнаго размноженія этихъ простѣйшихъ, косвеннымъ указателемъ чего является особенно сильная степень инфекціи желчныхъ пузырей *Drepanopsetta* во всѣхъ такихъ случаяхъ.

Конечно, нѣтъ почти никакого сомнѣнія въ томъ, что подобныя неправильности въ образованіи споръ есть результатъ усиленнаго, такъ сказать, чрезмѣрнаго вегетативнаго размноженія *Ceratomyxa*, при которомъ постепенно нарушается соотношеніе между протоплазмой и ядромъ, существующее въ нормальныхъ клѣткахъ и поддерживаемое процессами оплодотворенія (ср. R. Hertwig, 1900, 1903, 1904).

Возможно ли къ этимъ патологическимъ случаямъ спорообразованія миксоспоридій приложить взглядъ Schaudinn'a (1902 a, стр. 408), что причиной такихъ непормальныхъ процессовъ является моментъ филогенетическій, т.-е. возвращеніе организма къ болѣе древнему филогенетически способу его размноженія, остается невыясненнымъ до болѣе разносторонняго изученія всѣхъ аномалій въ ходѣ спорообразованія и до изслѣдованія связи этихъ послѣднихъ съ вегетативнымъ размноженіемъ миксоспоридій.

Кромѣ *Ceratomyxa drepanopsettae*, мной, какъ уже было указано, изучалось спорообразованіе и у нѣкоторыхъ другихъ миксоспоридій изъ желчнаго и мочевого пузырей различныхъ морскихъ рыбъ.

Къ сожалѣнію, благодаря недостатку матеріала, я не имѣлъ возможности довести до конца мои изслѣдованія о спорообразованіи у всѣхъ этихъ формъ и потому мнѣ приходится здѣсь ограничиться лишь указаніемъ на тѣ общіе для всѣхъ миксо-

---

процессѣ изъ наблюденій надъ правильнымъ ходомъ спорообразованія данной миксоспоридіи. Дѣлящіяся эндогенныя клѣтки *Ceratomyxa* очень напоминаютъ намъ дѣленіе инфузорій, ядро которыхъ состоитъ изъ макро- и микро-нуклеуса (табл. I a, рис. 6). Повидимому и здѣсь, какъ у Myxidium, тѣльце, напоминающее функціонально центрозому, выходитъ изъ ядра и затѣмъ дѣлится самостоятельно на подобіе микронуклеуса инфузорій. Подобный же процессъ дѣленія ядра, насколько я могу судить по нѣкоторымъ изъ моихъ препаратовъ, наблюдается въ нормальныхъ условіяхъ какъ у *Chloromyxum*, такъ и у нѣкоторыхъ другихъ многоспоровыхъ миксоспоридій.

споридій факты, которые могутъ имѣть нѣкоторое значеніе при созданіи болѣе естественной системы этой группы простѣйшихъ.

Въ настоящее время систематика миксоспоридій строится почти исключительно на формѣ и величинѣ ихъ споръ, и лишь въ незначительной мѣрѣ принимается во вниманіе общій видъ и нѣкоторыя другія особенности ихъ взрослыхъ амебоидовъ. Однако, неудовлетворительность настоящей системы Myxosporidia признается большинствомъ протистологовъ, и я не могу не согласиться съ словами M. Plehn, которая пишетъ, что „die ganze Einteilung der Myxosporidien ist ja, wie von allen Spezialisten zugegeben wird, heute noch eine sehr provisorische“ (1904, стр. 150).

Судя по тому, что я наблюдалъ у различныхъ миксоспоридій, форма и величина ихъ споръ, особенно для мелкихъ видовыхъ подраздѣленій, почти совершенно не могутъ считаться вполнѣ ясными, опредѣленными и характерными признаками. Напримѣръ, въ желчномъ пузырѣ нѣкоторыхъ *Cottus scorpius* и *Sebastes marinus* я нашелъ миксоспоридій, принадлежащихъ къ роду *Myxidium*, споры ихъ совершенно одинаковой формы и приблизительно одинаковыхъ размѣровъ, если и есть при этомъ какія-либо несходства между спорами того или другого *Myxidium*, то они такъ неясны, что совершенно не могутъ быть уловлены и опредѣленно формулированы: однако, если мы сравнимъ взрослыхъ амебоидовъ этихъ двухъ миксоспоридій, то найдемъ значительную разницу между тѣми и другими, особенно въ формѣ ихъ псевдоподій: въ то время, какъ у *Myxidium* изъ желчнаго пузыря *Sebastes marinus* имѣется всего лишь одна псевдоподія широкой лопастной формы, напоминающая намъ лобоподіи нѣкоторыхъ амебъ изъ группы *Limax*, у *Myxidium* изъ желчнаго пузыря *Cottus scorpius* псевдоподій, по большей части, нѣсколько (рѣдко одна) и всѣ онѣ имѣютъ видъ длинныхъ, довольно тонкихъ нитей, похожихъ на филоподіи нѣкоторыхъ Rhizopoda. Если, затѣмъ, мы обратимся къ разсмотрѣнію спорогоніи этихъ двухъ *Myxidium*, то даже при неполнотѣ изученія у нихъ даннаго процесса мы сразу найдемъ такія рѣзкія, бросающіяся въ глаза отличія, что сразу станетъ понятной полная невозможность относить ихъ къ одному и тому же виду, что можно было бы сдѣлать, зная только форму и величину ихъ споръ.

У *Myxidium sp.*, изъ желчнаго пузыря *Cottus scorpius*, спорогонія происходитъ въ общихъ чертахъ совершенно такъ же, какъ и у *Ceratomyxa drepanopsettae*, тогда какъ у *Myxidium sp.*, изъ желчнаго пузыря *Sebastes marinus*, спорогонія, повидимому, нѣсколько подходитъ къ тому, что намъ извѣстно объ этомъ процессѣ у *Myxobolus pfeifferi* изъ предварительнаго сообщенія Mercier (1906, стр. 427). Въ споробластахъ даннаго вида *Myxidium* мы наблюдаемъ своеобразное образованіе хромидіальной сѣти, изъ которой впослѣдствіи возникаютъ ядра какъ клѣтокъ амебоида споры, такъ и клѣтокъ ея оболочки и полярныхъ капсулъ.

Величина споръ, считаемая иногда довольно важнымъ систематическимъ признакомъ, колеблется въ значительныхъ предѣлахъ, въ зависимости отъ величины амебоида миксоспоридій.

Среди споръ *Myxidium sp.* изъ желчнаго пузыря *Cottus scorpius*, я всегда, кромѣ мелкихъ, обыкновенныхъ споръ, длиною отъ 0,010 до 0,015 мм., находилъ споры вдвое и даже втрое большихъ размѣровъ (0,020—0,035 мм.). Изслѣдуя болѣе внимательно структуру этихъ послѣднихъ, я убѣдился, что амебоиды бо̀льшихъ споръ заключаютъ въ себѣ не два, а три или чаще всего четыре ядра и представляютъ собой какъ бы двойниковыя уродства (табл. Ia, рис. 17). Образованіе подобныхъ неправильныхъ споръ — явленіе довольно обыкновенное, по крайней мѣрѣ у даннаго вида *Myxidium*, такъ какъ я насчитывалъ ихъ приблизительно отъ 5 до 15% числа нормальныхъ, меньшей величины споръ.

Подобную же разницу въ величинѣ споръ различныхъ миксоспоридій констатировали и нѣкоторые другіе авторы: на нее между прочимъ указываютъ Plehn у *Lentospora cerebralis* (1904, стр. 151) и Joseph у *Chloromyxum protei* (1907, стр. 405).

Точно также нельзя, конечно, соединять въ одномъ и томъ же родѣ миксоспоридій двуспоровыхъ съ миксоспоридіями многоспоровыми, какъ это дѣлается до сихъ поръ нѣкоторыми авторами (ср. напр. Labbé, 1899), потому что у этихъ двухъ группъ процессы спорообразованія,—особенно ихъ начальныя стадіи, — идутъ различными путями: у двуспоровыхъ прямо образуются споробласты, тогда какъ у многоспоровыхъ предварительно возникаетъ одинъ общій для двухъ споръ панспо-

робласть. Сходство въ структурѣ споръ Myxosporidia disporogenea и M. polysporogenea объясняется, конечно, какъ мнѣ кажется, ни чѣмъ инымъ, какъ тѣми же явленіями конвергенціи, на которыя уже указывалось выше.

Необходимо при этомъ отмѣтить еще существованіе особыхъ миксоспородій, у которыхъ присутствіе многихъ споръ въ протоплазмѣ амебоида представляетъ собою вторичное явленіе; именно, у *Ceratomyxa ramosa*, описанной мною (1907) и встрѣчающейся въ желчномъ пузырѣ *Hippoglossus vulgaris*, обыкновенно, развиваются лишь двѣ споры, но затѣмъ, какъ я думаю, отдѣльные амебоиды данной миксоспоридіи соединяются въ плазмодій, и мы получаемъ какъ бы многоспоровую миксоспоридію (ср. гл. 3).

Вообще систематика Myxosporidia находится пока въ зачаточномъ состояніи, напоминающемъ намъ нѣсколько то состояніе, въ какомъ находилась лѣтъ десять-пятнадцать тому назадъ систематика прѣсноводныхъ Rhizopoda, и въ этомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ такими же, если не съ гораздо большими трудностями въ установленіи видовыхъ признаковъ, чѣмъ тѣ, какія намъ встрѣчаются у Rhizopoda nuda. У миксоспоридій, по моему мнѣнію, все усложняется еще тѣмъ обстоятельствомъ, что споры одного и того же вида, заражая различныхъ хозяевъ, развиваются затѣмъ при неодинаковыхъ условіяхъ, въ результатѣ чего получаются споры, нѣсколько отличающіяся отъ споръ материнскаго организма.

Что касается споръ, снабженныхъ четырьмя полярными капсулами, то, какъ я имѣлъ возможность наблюдать на *Chloromyxum sp.* изъ желчнаго пузыря *Raja radiata*, онѣ развиваются обычнымъ путемъ; мнѣ только не удалось прослѣдить у нихъ способовъ образованія панспоробласта, что же касается возникновенія самихъ споръ, то мы находимъ у нихъ четыре клѣтки полярныхъ тѣлецъ и двѣ клѣтки оболочки. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что подобныя же двѣ клѣтки оболочки споры имѣются и у *Chloromyxum protei* Jos. (Joseph, 1907, стр. 405).

Обращаясь на основаніи изученія хода процессовъ спорообразованія къ опредѣленію положенія миксоспоридій въ системѣ простѣйшихъ, я долженъ признать, что ближе всего онѣ стоятъ къ голымъ, лишеннымъ раковинки, паразитическимъ Rhizopoda.

Мои наблюденія надъ *Ceratomyxa* указываютъ, между прочимъ, на то, что, по крайней мѣрѣ, у низшихъ двуспоровыхъ миксоспоридій мы встрѣчаемся съ настоящей аутогамной анизогаміей въ формѣ педогаміи, вполнѣ напоминающей намъ педогамію Actinomyxidia (*Sphaeractinomyxon stolci*) и сходной съ аутогаміей у *Plasmodiophora* и *Entamoeba coli*. Такимъ образомъ, нѣтъ нужды, какъ дѣлаетъ это Schröder, допускать гипотетическое предположеніе о существованіи въ ранней вегетативной фазѣ развитія миксоспоридіи сліянія двухъ индивидовъ или ихъ коньюгаціи. Въ томъ, что мои наблюденія надъ *Ceratomyxa* дѣйствительно правильны, меня убѣждаютъ также и результаты пока еще не опубликованной работы Keysselitz'a надъ спорообразованіемъ у *Myxobolus pfeifferi* (ср. Hartmann, 1907, примѣч. стр. 144).

Образованіе плазмодіевъ у *Ceratomyxa ramosa* (въ стадіи спорообразованія) точно также убѣждаетъ меня еще болѣе въ томъ, что миксоспоридіи дѣйствительно представляютъ собой организмы, близкіе къ Rhizopoda въ широкомъ смыслѣ слова (=Sarcodina). Конечно, паразитическій образъ жизни долженъ былъ вызвать значительныя видоизмѣненія въ организаціи миксоспоридій (къ числу такихъ вторичныхъ видоизмѣненій принадлежитъ, конечно, между прочимъ, образованіе особыхъ клѣтокъ полярныхъ капсулъ), но существованіе у нихъ, вѣрнѣе у ихъ споръ, различныхъ образованій вторичнаго происхожденія, не можетъ говорить противъ ихъ родства съ корненожками. Слѣдовательно, воззрѣнія Thélohan'a (1895), Doflein'a (1898, стр. 343) и Schaudinn'a (1899, стр. 281) о родствѣ Myxosporidia съ Rhizopoda находятъ себѣ подтвержденіе въ исторіи развитія этихъ организмовъ.

Изученіе спорообразованія миксоспоридій даетъ намъ также возможность установить родство ихъ съ нѣкоторыми другими группами простѣйшихъ и болѣе или менѣе выяснить положеніе всѣхъ этихъ группъ въ системѣ Protozoa.

Для изслѣдованія даннаго вопроса мнѣ придется здѣсь вкратцѣ изложить также результаты нѣкоторыхъ другихъ моихъ, пока еще незаконченныхъ работъ по микроспоридіямъ и саркоспоридіямъ.

Какъ оказывается, у микроспоридій (по крайней мѣрѣ у *Glugea*) споры возникаютъ точно такъ же, какъ и у *Ceratomyxa*, изъ одноядерныхъ споробластовъ, при чемъ у нихъ тоже по-

являются клѣтки оболочки и полярной капсулы, что, конечно, указываетъ на непосредственное, ближайшее родство микро- и миксоспоридій.

Очень близко къ этимъ формамъ по способу спорообразованія стоятъ и Actinomyxidia. Правда, споры этихъ послѣднихъ нѣсколько уклоняются отъ общаго типа строенія споръ Myxosporidia, благодаря образованію въ нихъ особыхъ спорозоитовъ, но уклоненіе это не настолько велико, чтобы служить препятствіемъ къ соединенію всѣхъ этихъ группъ въ одинъ общій отрядъ Neosporidia (Schaudinn) [1]).

Что касается Haplosporidia, относимыхъ въ послѣднее время къ миксоспоридіямъ, то я думаю, что въ данной группѣ простѣйшихъ соединены формы, родство которыхъ какъ между собою, такъ и съ Myxosporidia далеко еще не выяснено, почему родственныя отношенія ихъ къ другимъ Neosporidia представляются для меня пока довольно загадочными и не совсѣмъ ясными.

Положеніе же въ системѣ Protozoa саркоспоридій, въ которыхъ, обыкновенно, видятъ формы, крайне близкія къ миксоспоридіямъ, для меня въ настоящее время совершенно непонятно. Мои предварительныя изслѣдованія этихъ простѣйшихъ не дали рѣшительно никакихъ указаній на присутствіе у нихъ ядра полярной капсулы, а также и на существованіе у нихъ особыхъ клѣтокъ оболочки при развитіи споръ. Наблюденія Koch'a надъ движеніемъ споръ саркоспоридій (1902), какъ и наблюденія Wasielewsk'aго (1902) лишь подтверждаютъ мой взглядъ на отсутствіе какой-либо родственной связи между миксо- и саркоспоридіями. По моему мнѣнію, всего вѣроятнѣе, что эти послѣднія ближе стоятъ къ какимъ-либо паразитическимъ биченосцамъ, чѣмъ къ измѣнившимся, вслѣдствіе паразитизма, потомкамъ лишенныхъ раковинки корненожекъ.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что нельзя соединять, какъ это дѣлалось до сихъ поръ, въ классѣ Sporozoa такія далекія другъ отъ друга и по исторіи развитія, и по филогенетиче-

[1]) При описаніи вегетативнаго способа размноженія миксоспоридій (гл. 2), я провожу параллель между образованіемъ спорозоитовъ Actinomyxidia и вегетативнымъ размноженіемъ Myxosporidia.

скимъ отношеніямъ формы, какъ Neosporidia. Telosporidia (т.-е. Gregarinida и Coccidia) и Haemosporidia. Въ то время, какъ послѣднія представляютъ собой видоизмѣненныхъ паразитизмомъ и смѣной хозяевъ Flagellata, для которыхъ вполнѣ естественно выдѣленіе въ особый отрядъ биченосцевъ [которому, по предложенію Hartmann'a, можно дать названіе Binucleata (1907, Kisskalt и Hartmann], первые два отряда, т.-е. Neosporidia и Telosporidia, тоже не имѣютъ ничего общаго въ ихъ исторіи развитія ни другъ съ другомъ, ни съ названными Binucleata. Такимъ образомъ, классъ Sporozoa—какъ искусственный—подлежитъ уничтоженію, съ замѣной особыми, только что упомянутыми вполнѣ самостоятельными отрядами.

Систематическія соотношенія отдѣльныхъ группъ Neosporidia всего ближе стоящихъ къ Rhizopoda (Siebold) [=Sarcodina] и представляющихъ, какъ мнѣ кажется, лишь подъ-классъ этихъ послѣднихъ, могутъ быть выражены слѣдующимъ образомъ:

Neosporidia.

I отрядъ: Myxosporidia:

подъ-отрядъ a) Phaenocystidia sive Myxosporidia s. str.
„ „ b) Microsporidia.
„ „ c) Actinomyxidia.

II отрядъ: Haplosporidia (?).

ЛИТЕРАТУРА.

1906. Аверинцевъ, С. Rhizopoda прѣсныхъ водъ. Труды СПБ. Общ. Естеств. Т. 36, в. 2.

1907. Аверинцевъ С. Ueber Myxosporidien aus der Gallenblase der Fische. Zool. Anzeig. T. 31.

1884. Balbiani, E. Leçons sur les Sporozoaires.

1881. Butschli, O. Beiträge zur Kenntnis der Fischpsorospermien. Zeitschr. wissensch. Zool. T. 35.

1906. Caullery, M. et Mesnil, F. Recherches sur les Actinomyxidies. Arch. f. Protistenkd. T. 6.

1895. Cohn, L. Ueber die Myxosporidien von Esox lucius und Perca fluviatilis. Inaug.-Dissert. Königsberg, а также Zool. Jahrb. Abth. Anat. T. 9.

1898. Doflein, F. Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. III. Ueber Myxosporidien. Ibid. T. 11.

1907. Doflein, F. Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. V. Arch. f. Protistenkd. Suppl. I.

1902. Giemsa. Färbemethoden für Malariaparasiten. Zentralbl. Bakt. Parasitenkd. Abth. I. T. 32.

1894. Gurley, R. The Myxosporidia, or Psorosperms of Fishes. Unit. Stat. Commission of Fish. and Fisher. Ч. 18. (1892).

1907. Hartmann, M. Das System der Protozoen. Arch. f. Protistenkd. T. 10.

1899. Hertwig, R. Ueber Kernteilung, Richtungskörperbildung und Befruchtung von Actinosphaerium Eichhorni. Abh. math.-phys. Kl. bayer. Akad. Wiss. T. 19.

1900. Hertwig, R. Ueber physiologische Degeneration bei Protozoen. Sitzber. Gesellsch. Morph. Phys. München. T. 16.

1903. Hertwig, R. Ueber Korrelation von Zell-und Kerngrösse. Biol. Centralbl. T. 23.

1904. Hertwig, R. Ueber physiologische Degeneration bei Actinosphaerium Eichhorni. Festschr. zum 70 Geburtst. von E. Haeckel.

1897. Иванцовъ, И. О строеніи, способѣ дѣйствія и развитіи стрекательныхъ капсулъ целентератъ. Уч. Зап. Моск. Унив. Отд. est. нет. в. 13.

1907. Joseph, H. Chloromyxum protei n. sp. ein in der Niere des Grottenolmes parasitierendes Myxosporidium. Arch. f. Protistenkd. T. 8.

1907. Kisskalt, K. und Hartmann, M. Praktikum der Bakteriologie und Parasitenkunde.
1902. Koch, M. Ueber Sarcosporidien. Verhandl. V Intern. Zool. Congresses.
1907. Kränzlin. Zur Entwicklungsgeschichte der Sporangien bei den Trichien und Arcyrien. Arch. f. Protistenkd. T. 9.
1899. Labbé, A. Sporozoa. Tierreich. Lief. 5.
1906a. Léger, L. Sur une nouvelle maladie myxosporidienne de la Truite indigène. C. R. Acad. Sc. Paris. 12 mars 1906.
1906b. Léger, L. Myxosporidies nouvelles parasites des poissons. Ann. Univ. Grenoble. T. 18.
1907. Léger, L. Les Schizogrégarines des Trachéates. I. Le genre Ophryocystis. Arch. f. Protistenkd. T. 8.
1906. Léger, L. et Hesse, E. Sur la structure de la paroi sporale des Myxosporidies. C. R. Acad. Sc. Paris 19 mars 1906.
1903. Löwenthal, W. Beiträge zur Kenntnis des Basidiobolus lacertae Eidam. Arch. f. Protistenkd. T. 2.
1906. Mercier, M. Phénomène de sexualite chez Myxobolus pfeifferi. C. R. Soc. Biol. Paris. T. 60.
1866. Möbius, K. Ueber den Bau, den Mechanismus und die Entwicklung der Nesselkapseln einiger Polypen und Quallen.
1907. Neresheimer, E. Die Fortpflanzung der Opalinen. Arch. f. Protistenkd. Suppl. 1.
1901. Overton. Studien über die Narcose.
1904. Plehn, M. Ueber die Drehkrankheit des Salmonidien. Arch. f. Protistenkd. T. 5.
1901. Prowazek, S. Kernteilung und Vermehrung der Polytoma. Oesterr. botan. Zeitschr. 1901.
1904. Prowazek, S. Untersuchungen über einige parasitische Flagellaten. Arb. kais. Gesundheitsamt. T. 21.
1905. Prowazek, S. Ueber den Erreger der Kohlhernie Plasmodiophora brassicae. Ibid. T. 22.
1907. Prowazek, S. Ein Beitrag zur Genese des Pigments. Zool. Anzeig. T. 31.
1899. Schaudinn, F. Untersuchungen über den Generationswechsel bei Coccidien. Zool. Jahrb. Abt. Anat T. 13.
1902. Schaudinn, F. Beiträge zur Kenntnis der Bakterien und verwandter Organismen. I. Bacillus bütschlii. n. sp. Arch. f. Protistenkd. T. 1.
1902a. Schaudinn, F. Studien über krankheiterregende Protozoen. I. Cyclospora caryolytica Schaud., der Erreger der perniciösen Enteritis des Maulwurfs. Arbeit. kais. Gesundheitsamt. T. 18.
1903. Schaudinn, F. Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. Ibid. T. 19.
1904. Schaudinn, F. Generations und Wirtwechsel bei Trypanosoma und Spirochaete. Ibid. T. 20.
1905. Schaudinn, F. Neuere Forschungen über die Befruchtung bei Protozoen. Verchandl. deutsch. zool. Gesellsch. 15 Jahresvers.
1907a. Schröder, O. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Myxosporidien. Verhandl. Naturhist. med. Ver. Heidelberg n. c. T. 8.

1907b. Schröder, O. Beitrage zur Entwicklungsgeschichte des Myxosporidien. Sphaeromyxa labrazesi (Laveran et Mesnil). Arch. f. Protistenkd. T. 9.
1896. Thélohan, P. Recherches sur les Myxosporidies. Bull. Soc. France Belgique. T. 26.
1902. Wasielewski. Diskussion zu Koch's Vortrag. Verhandl. V Intern. Zool. Congresses.
1907. Wenyon. Observations on the Protozoa in the Intestine of Mice. Arch. f. Protistenkd. Suppl. 1.

II.

Морфологія различныхъ миксоспоридій и ихъ вегетативное размноженіе.

Попутно съ моими изслѣдованіями надъ спорообразованіемъ миксоспоридій, я произвелъ рядъ наблюденій, касающихся морфологіи амебоидовъ этихъ простѣйшихъ; точно также я постарался изучить ихъ вегетативное размноженіе, ведущее къ увеличенію количества паразитовъ въ тканяхъ или полостяхъ тѣла хозяина (аутоинфекція) и вмѣстѣ съ тѣмъ выяснить въ общихъ чертахъ весь циклъ развитія миксоспоридій. Какъ и въ главѣ о спорообразованіи, я разсматриваю здѣсь исключительно миксоспоридій, живущихъ въ желчномъ и мочевомъ пузыряхъ различныхъ морскихъ рыбъ.

Чтобы рѣшить вопросы, намѣченные въ этой главѣ, я пользовался двоякимъ методомъ изслѣдованія, именно: разсматривалъ сначала живыхъ миксоспоридій, а затѣмъ уже изучалъ ихъ какъ на цѣлыхъ препаратахъ, такъ и на разрѣзахъ. Способы приготовленія препаратовъ и окраски ихъ употреблялись мною въ данномъ случаѣ тѣ же, что и при изученіи спорообразованія миксоспоридій (гл. I, стр. 4).

Какъ уже и раньше было извѣстно, размѣры тѣла различныхъ видовъ миксоспоридій колеблются въ значительныхъ предѣлахъ: отъ нѣсколькихъ микроновъ почти до 4—5 мм. Не входя пока подробнѣе въ разсмотрѣніе этой морфологической особенности ихъ амебоидовъ, я хотѣлъ бы остановиться здѣсь, главнымъ образомъ, на структурѣ ихъ протоплазмы и затѣмъ на описаніи способа прикрѣпленія миксоспоридій къ стѣнкамъ желчнаго и мочевого пузырей рыбъ, а также и способа ихъ передвиженія.

Какъ уже давно было извѣстно (Bütschli, Thélohan, Doflein и др.), протоплазма миксоспоридій раздѣляется на два слоя: экто- и энто-плазму. Эктоплазма достигаетъ различной степени толщины отъ еле дифференцированнаго, почти ускользающаго отъ наблюденій гомогеннаго слоя, до размѣровъ очень широкаго пласта, одѣвающаго снаружи тѣло миксоспоридіи.

Еще Doflein (1898, стр. 302) указалъ на то, что протоплазма миксоспоридій имѣетъ пѣнистую структуру въ смыслѣ Bütschli, отъ которой, однако, слѣдуетъ отличать довольно часто встрѣчающуюся въ протоплазмѣ этихъ простѣйшихъ вакуолизацію энтоплазмы.

Особенно интересно, между прочимъ, то обстоятельство, что въ то время, какъ у нѣкоторыхъ формъ лишь одна эктоплазма принимаетъ участіе въ образованіи псевдоподій, у другихъ при образованіи этихъ отростковъ играетъ довольно большую роль также и ихъ энтоплазма. Хотя Doflein и не соглашается съ тѣмъ, что имѣются формы съ широкими лапчатыми псевдоподіями, у которыхъ эти послѣднія состоятъ изъ одной лишь эктоплазмы (1898, стр. 293); тѣмъ не менѣе мои наблюденія надъ *Chloromyxum* (*leydigi* Ming.?) изъ желчнаго пузыря *Raja radiata* говорятъ за существованіе миксоспоридій съ подобными псевдоподіями; у нихъ въ образованіи лобоподій принимаетъ участіе только эктоплазма, имѣющая видъ широкаго гомогеннаго слоя. Правда, при такомъ способѣ образованія псевдоподій довольно трудно объяснить поступательное движеніе миксоспоридій. Подобный *Chloromyxum* способъ передвиженія съ образованіемъ широкаго эктоплазматическаго пространства въ видѣ псевдоподіи, безъ всякаго видоизмѣненія самой формы тѣла и при отсутствіи особаго, опредѣленнаго направленія токовъ энтоплазмы, т.-е. просто въ видѣ скольженія по субстрату былъ уже давно описанъ Bütschli у *Amoeba radiosa* (1880) [ср. также K. C. Schneider, 1905, стр. 32, (130)]. Какъ мнѣ кажется, мои наблюденія надъ передвиженіемъ *Myxidium* изъ желчнаго пузыря *Cottus scorpius* указываютъ намъ, какимъ образомъ совершается въ такихъ случаяхъ движеніе миксоспоридій.

Уже Doflein (1898, стр. 298) замѣтилъ выдѣленіе псевдоподіями нѣкоторыхъ миксоспоридій какого-то особаго

вещества. Мои изслѣдованія въ этотъ направленіи совершенно ясно говорятъ намъ, что мы имѣемъ здѣсь полную аналогію съ выдѣленіемъ клейкихъ веществъ псевдоподіями различныхъ прѣсноводныхъ корненожекъ (Hofer, 1880; Rhumbler, 1898; Verworn, 1892; Penard, 1902; Аверинцевъ, 1906). Именно, нѣкоторая часть поверхности псевдоподій миксоспоридій, соприкасаясь съ посторонними тѣлами, подъ вліяніемъ раздраженія выдѣляетъ желатинозное, клейкое и тягучее вещество; приклеившись такимъ образомъ къ субстрату, псевдоподіи затѣмъ сокращаются и какъ бы притягиваютъ весь организмъ къ мѣсту прикрѣпленія псевдоподій.

Конечно, я не думаю, чтобы притягиваніе организма при помощи приклеиванія и сокращенія псевдоподій совершалось у амебоидныхъ формъ благодаря присутствію какихъ-либо особыхъ сократимыхъ элементовъ или міофибриллей; однако, нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что подобный способъ передвиженія, являясь у низшихъ формъ лишь слѣдствіемъ вообще присущей протоплазмѣ способности къ сокращенію, у нѣкоторыхъ амебоидныхъ формъ происходитъ уже на счетъ особыхъ міонемъ, дифференцировавшихся изъ эктоплазмы вслѣдствіе значительнаго уплотненія ея наружнаго слоя. На присутствіе подобныхъ элементовъ у *Amoeba terricola* давно уже указывалъ Greeff (1891; ср. также Prowazek 1900, стр. 16). Дальнѣйшее изученіе миксоспоридій, конечно, дастъ намъ случай убѣдиться въ томъ, что у тѣхъ изъ нихъ, которыя обладаютъ сильно уплотненной эктоплазмой, мы встрѣчаемся точно такъ же, какъ и у *Amoeba terricola*, съ особыми сократимыми фибриллями или міонемами.

Развиваемый мною здѣсь взглядъ относительно способовъ передвиженія нѣкоторыхъ миксоспоридій какъ бы подходитъ къ тому, что наблюдалось при подобномъ процессѣ у нѣкоторыхъ амебъ Dellinger'омъ (1906). Впрочемъ, это сходство только поверхностное, такъ какъ я вовсе не могу признать, что всегда при подобныхъ передвиженіяхъ источникомъ ихъ является присутствіе въ эктоплазмѣ (эндосаркѣ) амебъ и близкихъ къ нимъ формъ особой грубой сѣти сократимаго вещества, а, напротивъ, склоненъ видѣть здѣсь лишь результатъ измѣненій поверхностнаго натяженія, за исключеніемъ, впрочемъ, тѣхъ случаевъ, когда мы имѣемъ дѣло съ наиболѣе дифференцированными формами, въ прото-

плазмѣ которыхъ появляются особыя сократимыя волокна, или віонемы.

Иногда молодые амебоиды миксоспоридій обладаютъ значительно выраженной способностью къ образованію псевдоподій, а затѣмъ, съ теченіемъ времени, эта способность уменьшается настолько, что можно наблюдать, напримѣръ, въ теченіе часа или двухъ взрослыхъ живыхъ *Ceratomyxa* изъ желчнаго пузыря *Drepanopsetta platessoides*, совершенно не измѣняющихъ своей формы. Но все-таки и у нихъ способность къ образованію псевдоподій и къ передвиженію не совсѣмъ еще утеряна: мнѣ иногда удавалось видѣть у такихъ неподвижныхъ формъ, послѣ значительнаго періода покоя, наступленіе измѣненій въ конфигураціи ихъ тѣла, происходящихъ, конечно, очень медленно.

У другихъ миксоспоридій, напротивъ, способность къ образованію псевдоподій выражена необыкновенно сильно; такъ, напримѣръ, у *Myxidium sp.* изъ желчнаго пузыря *Cottus scorpius* мнѣ удалось прослѣдить крайне быстрое измѣненіе какъ формы тѣла, такъ и образованіе различнаго числа псевдоподій въ теченіе всего 2—3 минутъ. Рисунки, сдѣланные мной при помощи рисовальнаго аппарата съ одного и того же экземпляра *Myxidium* въ теченіе трехъ минутъ даютъ ясное представленіе о ходѣ образованія ихъ псевдоподій (рис. 1—3, табл. II).

У того же *Myxidium* мы можемъ наблюдать образованіе псевдоподій не только у молодыхъ, еще не спорулирующихъ экземпляровъ, но даже и у такихъ, у которыхъ споры развились окончательно и находятся внутри ихъ протоплазмы въ особой вакуоли (рис. 4—6, табл. II).

Обыкновенно у большинства Myxosporidia, живущихъ въ полости желчнаго и мочевого пузырей различныхъ рыбъ, мы имѣемъ дѣло съ вытянутой по одной изъ осей формой тѣла. Это, повидимому, можно объяснить стремленіемъ подобныхъ миксоспоридій, тѣсно сидящихъ другъ около друга на стѣнкахъ пузыря, развить наибольшую ассимилирующую поверхность.

Особенно оригинальную форму имѣютъ *Ceratomyxa drepanopsettae*; форма ихъ тѣла напоминаетъ намъ букву Т, именно, ея вертикальная палочка соотвѣтствуетъ части амебоида, направленной въ полость желчнаго пузыря, а гори-

зонтальная — части амебоида, служащей для прикрѣпленія миксоспоридіи къ стѣнкамъ пузыря (рис. 7, табл. II). Когда эти миксоспоридіи отрываются и плаваютъ свободно въ желчи, то форма ихъ тѣла измѣняется и онѣ превращаются въ длинныя, нитевидныя образованія, иногда съ небольшимъ утолщеніемъ на одномъ изъ концовъ (рис. 8—9, табл. II). Длина подобныхъ *Ceratomyxa* достигаетъ тогда 0,500 — 0,700 мм.

На живыхъ миксоспоридіяхъ крайне трудно констатировать ячеистое строеніе эктоплазмы; однако, картины, наблюдавшіяся мной на фиксированныхъ и окрашенныхъ препаратахъ, заставляютъ меня признать существованіе подобной структуры въ эктоплазмѣ всѣхъ Myxosporidia (рис. 11, табл. II).

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ мнѣ приходилось наблюдать довольно сильно выраженную способность эктоплазмы, сравнительно съ энтоплазмой, окрашиваться Delafield'овскимъ гэматоксилиномъ, что, между прочимъ, наблюдалъ также и Schröder (1907, стр. 362) у *Sphaeromyxa labrazesi*. По моимъ даннымъ это окрашиваніе наиболѣе развито у спорулирующихъ, какъ бы болѣе взрослыхъ миксоспоридій. Всего вѣроятнѣе, что это явленіе вызывается отложеніемъ въ эктоплазмѣ Myxosporidia какихъ-либо включеній, являющихся продуктомъ ассимиляціонной дѣятельности организма; весьма возможно, что эти включенія представляютъ собой одно изъ веществъ липоидной группы, такъ какъ иногда удается установить нѣкоторую связь между появленіемъ окрашиванія эктоплазмы и образованіемъ хромидій въ протоплазмѣ миксоспоридій.

Необходимо также отмѣтить особенность, наблюдавшуюся мной у *Ceratomyxa drepanopsettae*, именно, неодинаковое количество эктоплазмы у формъ, прикрѣпленныхъ къ стѣнкѣ желчнаго пузыря, сравнительно съ формами, свободно плавающими въ желчи; въ то время, какъ у первыхъ эктоплазматическій слой достигаетъ лишь незначительной толщины, въ видѣ одного ряда альвеолярныхъ ячей, у вторыхъ онъ развитъ гораздо сильнѣе. Подобное же наблюденіе уже давно было сдѣлано Cohn'омъ (1895, стр. 10) надъ *Myxidium*. Этимъ, конечно, подтверждается взглядъ на отсутствіе принципіальнаго различія между экто- и энтоплазмой и на возможность ихъ взаимнаго превращенія.

Что касается прикрѣпленія миксоспоридій къ стѣнкамъ желчнаго пузыря, то ни у *Cottus*, ни у *Drepanopsetta* мнѣ не приходилось видѣть того, что говоритъ о прикрѣпленіи *Myxidium* къ эпителіальной стѣнкѣ мочевого пузыря *Esox lucius* Cohn (1895, стр. 21—22), именно, я не видѣлъ прикрѣпленія ихъ въ полостяхъ, образующихся благодаря разрушенію клѣтокъ эпителія, обусловливаемому ихъ предварительной гипертрофіей. Какъ у *Ceratomyxa*, такъ и у *Myxidium*, наблюдавшихся мной, всегда можно было найти или одинъ или нѣсколько (смотря по величинѣ миксоспоридіи) тонкихъ и короткихъ эктоплазматическихъ отростковъ, проникающихъ между отдѣльными клѣтками эпителія желчнаго пузыря (рис. 10, табл. II); это особенно хорошо можно видѣть на тонкихъ (0,002,—0,003 мм.) разрѣзахъ черезъ фиксированные желчные пузыри указанныхъ рыбъ. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что эти отростки представляютъ собой ни что иное, какъ псевдоподіи, лишь немного меньше подверженныя измѣненіямъ, сравнительно съ обычными отростками, служащими для передвиженія. Нѣтъ никакихъ основаній, однако, думать, что въ продолженіе всей стадіи прикрѣпленія къ стѣнкѣ пузыря миксоспоридія держится на ней при помощи однихъ и тѣхъ же эктоплазматическихъ отростковъ: здѣсь — подобно тому, какъ это мы имѣемъ въ эпиподіяхъ раковинныхъ корненожекъ, псевдоподіи, конечно, постепенно втягиваются, а на ихъ мѣсто возникаютъ новыя. Мои наблюденія по этому вопросу въ значительной мѣрѣ совпадаютъ съ только что опубликованными результатами работы Auerbach'a (1907, стр. 456).

У послѣдованныхъ мною миксоспоридій эктоплазма всегда очень рѣзко отдѣлялась отъ энтоплазмы, имѣющей пѣнистую структуру, признаваемую за основную O. Bütschli и его школой.

Что касается существованія средняго слоя или мезоплазмы, какъ его называетъ Cohn (1895, стр. 17), то, конечно, едва ли присутствіе его можетъ считаться доказаннымъ, такъ какъ, обыкновенно, ни ясной границы между энто- и мезоплазмой, ни разграниченія функцій той и другой мы не знаемъ.

Однако, судя по тому, что я наблюдалъ у *Chloromyxum* изъ желчнаго пузыря *Raja radiata*, мы у нѣкоторыхъ миксо-

споридій можемъ найти слой протоплазмы, гомологичный кортикальной протоплазмѣ инфузорій и какъ бы отдѣляющій экто- отъ энтоплазмы. У только что названной миксоспоридіи этотъ слой состоитъ изъ одного ряда правильныхъ альвеолярныхъ ячей, что особенно хорошо видно на тонкихъ разрѣзахъ, сильно окрашенныхъ гэматоксилиномъ (рис. 18, табл. II). Присутствіемъ этого слоя, быть можетъ, и объясняется тотъ характерный видъ движенія, на подобіе скольженія, который я наблюдалъ у данной миксоспоридіи; ея энтоплазма при этомъ сохраняетъ свою постоянную форму, въ движеніи же принимаетъ участіе лишь одна эктоплазма, образующая нѣсколько лопастныхъ псевдоподій (рис. 12—13, табл. II).

Въ вакуолизированной энтоплазмѣ миксоспоридій обыкновенно встрѣчаются различныя включенія, представляющія собой ни что иное, какъ продукты обмѣна веществъ. Къ сожалѣнію, установить болѣе или менѣе подробно тѣ группы веществъ, съ какими мы имѣемъ дѣло въ данномъ случаѣ, мнѣ не удалось за невозможностью выработать подходящіе методы микрохимическаго анализа.

Почти всегда въ протоплазмѣ амебоидовъ Myxosporidia мы встрѣчаемъ округлыя, сильно преломляющія свѣтъ тѣльца, представляющія собой, повидимому, жировыя капли, такъ какъ они быстро чернѣютъ отъ дѣйствія осміевой кислоты и отличаются растворимостью въ смѣси эфира съ абсолютнымъ спиртомъ.

Затѣмъ, въ энтоплазмѣ *Chloromyxum* изъ желчнаго пузыря *Raja* я нашелъ шаровидныя включенія, особенно интересныя тѣмъ, что они красятся гэматоксилиномъ по Heidenhain'у въ черный цвѣтъ, подобно хроматину ядеръ. Эти тѣльца не растворяются ни въ водѣ, ни въ смѣси эфира со спиртомъ, ни въ ксилолѣ, ни въ хлороформѣ. Благодаря ихъ присутствію, очень часто невозможно бываетъ, какъ слѣдуетъ, разсмотрѣть ни структуру ядеръ и возникающихъ споръ, ни рѣшить вопроса о числѣ таковыхъ. Повидимому, эти тѣльца очень схожи съ описываемыми Joseph'омъ включеніями у *Chloromyxum protei* (1907, стр. 401—402). Точно такъ же, какъ и Joseph, я наблюдалъ возрастаніе числа этихъ включеній вмѣстѣ съ возрастомъ амебоидовъ и съ увеличеніемъ въ нихъ числа споръ. Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что эти тѣльца представляютъ собой продукты прогрес-

сирующей дегенераціи протоплазмы миксоспоридій; установить, химическую природу ихъ, несмотря на всѣ попытки, мнѣ не удалось.

Очень часто инфекція желчныхъ или мочевыхъ пузырей различныхъ рыбъ миксоспоридіями бываетъ столь значительна и число этихъ паразитовъ достигаетъ такой громадной величины, что приходится допустить какой-либо процессъ эндогеннаго зараженія (аутоинфекціи), кромѣ зараженія спорами миксоспоридій.

Какимъ способомъ происходитъ такое зараженіе — впервые указалъ Cohn (1895, стр. 18), который у паразитирующей въ полости мочевого пузыря *Esox lucius*—*Myxidium lieberkühni* нашелъ размноженіе въ формѣ почкованія. Именно, на поверхности миксоспоридіи появляется множество небольшихъ участковъ въ видѣ отдѣльныхъ вздутій или выступовъ, состоящихъ изъ экто- и энтоплазмы, которые впослѣдствіи отшнуровываются отъ материнскаго организма и даютъ начало новымъ амебоидамъ. Особенно интересно при этомъ то, что, по наблюденіямъ Cohn'a, такое мультипликативное размноженіе происходитъ тогда, когда миксоспоридіи еще не способны къ спорообразованію; такимъ образомъ, существуетъ извѣстное чередованіе способовъ размноженія миксоспоридій, чередованіе почкованія и спорообразованія.

Почкованіе, по наблюденіямъ Cohn'a, должно отличать отъ обычнаго распаденія миксоспоридій при наступленіи неблагопріятныхъ условій существованія, сопровождаемаго дальнѣйшей дегенераціей отшнуровывающихся при этомъ участковъ. По Cohn'у процессъ почкованія встрѣчается только у такихъ *Myxidium lieberkühni*, амебоиды которыхъ достигли значительныхъ размѣровъ и энтоплазма которыхъ выполнена значительнымъ количествомъ продуктовъ обмѣна веществъ. Необходимо при этомъ замѣтить, что эти продукты обмѣна не попадаютъ во вновь образующіяся почки, а остаются въ протоплазмѣ материнскаго организма, который, вѣроятно, по окончаніи мультипликативнаго размноженія — погибаетъ, давъ начало нѣсколькимъ десяткамъ новыхъ индивидовъ.

Это наблюденіе Cohn'a опровергается Laveran'омъ и Mesnil'омъ (1902), которые хотятъ видѣть въ данномъ процессѣ скорѣе сліяніе мелкихъ индивидовъ *Myxidium lieberkühni* съ однимъ бо̀льшимъ, т.-е. какъ бы образованіе плазмодіевъ.

Это свое предположеніе названные авторы основываютъ на томъ, что имъ никогда не приходилось видѣть протоплазматическихъ стебельковъ, соединяющихъ почку съ материнскимъ организмомъ, которые такъ ясно видѣлъ и изобразилъ на своихъ рисункахъ Cohn (табл. I, рис. 4, 5, 6). Этотъ послѣдній авторъ, затѣмъ возражалъ Laveran'у и Mesnil'ю и доказывалъ справедливость своихъ наблюденій надъ почкованіемъ у *M. lieberkühni* (1902), объясняя разногласіе тѣмъ, что онъ наблюдалъ живыхъ миксоспоридій, тогда какъ французскіе изслѣдователи имѣли дѣло съ фиксированнымъ матеріаломъ.

Нѣсколько другой способъ вегетативнаго размноженія миксоспоридій описанъ Doflein'омъ (1898, стр. 315 и сл)., а затѣмъ также Lühe (1899) и Laveran'омъ и Mesnil'емъ (1902).

Именно, у *Chloromyxum* Doflein наблюдалъ дѣленіе миксоспоридіи на двѣ приблизительно равныя части; онъ называетъ подобный способъ дѣленія — плазмотомическимъ дѣленіемъ или плазмотоміей, такъ какъ думаетъ, что въ данномъ случаѣ многоядерная клѣтка распадается на двѣ многоядерныхъ части, безъ соотвѣтствующаго предварительнаго дѣленія ея ядеръ. Подобный же способъ дѣленія на двѣ части описываютъ у молодыхъ, незначительной величины экземпляровъ *Myxidium lieberkühni* Laveran и Mesnil; въ энтоплазмѣ дѣлящихся миксоспоридій эти авторы наблюдали только скопленіе хроматина, вовсе не дифференцированное въ типичное для миксоспоридій ядро.

Болѣе подробно процессъ плазмотомическаго дѣленія миксоспородій Doflein не описываетъ, говоря, что онъ вполнѣ напоминаетъ процессъ дѣленія амебъ. Ему также удалось, повидимому, видѣть и плазмотомическое почкованіе у *Myxoproteus ambiguus* (1898, стр. 317), въ чемъ убѣждаютъ насъ также и его рисунки (табл. 20, рис. 55, 56; ср. между прочимъ Lühe 1900, стр, 80—83).

Что касается *Myxobolida*, живущихъ въ тканяхъ хозяина, то Doflein (1898, стр. 321 и сл.) думаетъ, что здѣсь вегетативное размноженіе происходитъ внутри тканей хозяина при помощи дѣленія на нѣсколько частей еще очень молодыхъ амебоидовъ миксоспоридій; этому дѣленію, по его мнѣнію, предшествуетъ мультипликативное дѣленіе ядра, подоб-

ное описанному Schaudinn'омъ у Foraminifera (1895), а также R. Hertwig'омъ и Brandt'омъ у Radiolaria. Впрочемъ, необходимо упомянуть здѣсь о томъ, что въ настоящее время Doflein (1907, стр. 281) начинаетъ какъ бы сомнѣваться въ существованіи у миксоспоридій ранѣе описаннаго имъ мультипликативнаго дѣленія ядра; повидимому, онъ думаетъ, что и здѣсь имѣетъ мѣсто лишь каріокинетическое дѣленіе, протекающее такъ быстро, что отъ насъ пока ускользаютъ его промежуточныя фазы.

Для выясненія цикла развитія миксоспоридій, послѣ того, какъ мнѣ удалось установить у нихъ аутогамію во время спорообразованія, я рѣшилъ, насколько это позволялъ мнѣ имѣвшійся въ моемъ распоряженіи матеріалъ, изслѣдовать у нихъ также и вегетативное, безполое размноженіе.

Несмотря на довольно значительное количество приготовленныхъ мною препаратовъ и массу просмотрѣнныхъ живыхъ формъ, задача эта оказалась трудной, такъ какъ, обыкновенно, мнѣ приходилось находить миксоспоридій уже въ стадіи спорообразованія.

Однако, одинъ разъ мнѣ удалось найти въ желчномъ пузырѣ *Sebastes norvegicus* амебоидовъ миксоспоридій почти совершенно лишенныхъ споръ. Въ указанномъ случаѣ эти амебоиды были различной величины—отъ самыхъ маленькихъ до амебоидовъ довольно значительныхъ размѣровъ. Правда, я ни разу не находилъ у нихъ картинъ, подобныхъ изображеннымъ Cohn'омъ у *Myxidium lieberkühni*, но эта разница объясняется, конечно, лишь тѣмъ, что мнѣ пришлось имѣть дѣло съ совершенно другой формой, именно съ *Leptotheca sp.* (nov. sp.).

У нея я нашелъ оба способа вегетативнаго дѣленія, именно, и почкованіе, и дѣленіе на двѣ приблизительно равныя части. Въ томъ, что эти оба способа дѣленія присутствуютъ одновременно, протекая какъ бы параллельно другъ другу, для меня нѣтъ ничего невѣроятнаго, такъ какъ одинъ изъ нихъ есть лишь видоизмѣненіе другого; дѣленіе, подобное почкованію миксоспоридій, есть ни что иное, какъ своеобразное ускореніе процессовъ вегетативнаго размноженія, выражающагося обыкновенно въ дѣленіи на двѣ части.

Все, что я наблюдалъ относительно почкованія и обычнаго дѣленія, изучено мной на фиксированномъ матеріалѣ,

такъ какъ для меня наибольшій интересъ заключался въ изслѣдованіи процессовъ дѣленія ядра и роли ядернаго вещества при дѣленіи и почкованіи миксоспоридій.

Тѣ картины, что я наблюдалъ относительно почкованія *Leptotheca sp.*, очень напомнили мнѣ почкованіе *Myxoproteus*, изображенное Doflein'омъ (1898, табл. 20, рис. 55, 56).

Въ многоядерномъ индивидѣ мы встрѣчаемся сначала съ образованіемъ нѣсколькихъ почекъ, обыкновенно—тоже многоядерныхъ. Однако, процессъ дѣленія, повидимому, начинаетъ итти съ такой быстротой, что въ концѣ концовъ вызываетъ довольно значительныя видоизмѣненія въ способахъ дѣленія ядра. Именно, отшнуровавшіяся почки постепенно теряютъ отдѣльныя, морфологически-обособленныя ядра. Этотъ процессъ происходитъ слѣдующимъ образомъ: въ отшнуровавшейся почкѣ, имѣющей два или три ядра, постепенно видоизмѣняется структура ядеръ; сначала ядерный хроматинъ скопляется въ видѣ нѣсколькихъ отдѣльныхъ участковъ въ узлахъ ахроматиновой ядерной сѣти, а затѣмъ, постепенно исчезаетъ ядерная оболочка, и, такимъ путемъ, хроматиновыя отдѣльности оказываются лежащими прямо въ протоплазмѣ амебоида (рис. 14, табл. II). При этомъ происходитъ, неизвѣстно въ силу какихъ причинъ, постепенное дробленіе хроматиновыхъ образованій, имѣющихъ грубо-ячеистую структуру, на все меньшіе и меньшіе участки, такъ что въ концѣ концовъ, эптоплазма такихъ отпочковавшихся амебоидовъ оказывается выполненной довольно значительнымъ количествомъ хроматиновыхъ включеній (рис, 16, табл. II). По моему мнѣнію, измельчаніе хроматиновыхъ образованій обусловливается возрастающей вакуолизаціей (рис. 15, табл. II), причина которой лежитъ въ различіи физико-химическихъ свойствъ протоплазмы и пластина, представляющаго собой ту основу, въ которой собственно и заключается ядерный хроматинъ. Процессъ разрушенія ядра, конечно, представляетъ собой ни что иное, какъ своеобразное приспособленіе организма къ необычайно ускоренному дѣленію. По моему мнѣнію, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ той филогенетически болѣе ранней формой дѣленія хроматина, изъ которой впослѣдствіи развилось мультипликативное дѣленіе ядра, подобное тому, что описалъ Schaudinn у *Calcituba polymorpha*. У этого послѣдняго вида одновременное распаденіе ядра на нѣсколько

частей тоже обусловленно усиленнымъ поглощеніемъ жидкости изъ протоплазмы, ведущимъ къ вакуолизаціи ядра.

Вмѣстѣ съ образованіемъ хромидій почка нѣсколько увеличивается въ размѣрахъ и, затѣмъ, перетягивается на двѣ части (рис. 17, табл. II); вновь образовавшіеся амебоиды въ въ свою очередь могутъ дѣлиться каждый на двѣ части, и, такимъ путемъ, въ сравнительно короткое время одинъ индивидуумъ распадается на множество мелкихъ отдѣльностей. Вслѣдствіе быстроты дѣленія, размѣры амебоидовъ миксоспоридій становятся все меньше и меньше, и мы на-ряду съ крупными формами находимъ множество мелкихъ. Подобную разницу въ размѣрахъ амебоидовъ, къ сожалѣнію безъ объясненія ея причинъ, описала, между прочимъ, M. Plehn у *Lentospora cerebralis* (1904, стр. 152).

Только что описанный процессъ очень напоминаетъ намъ извѣстный изъ наблюденій Schaudinn'a (1903, стр. 550 и сл.) способъ образованія изъ такъ называемыхъ микросферическихъ формъ Foraminifera псевдоподіоспоръ, или голыхъ, передвигающихся амебообразно комочковъ протоплазмы. У такихъ псевдоподіоспоръ, на которыя распадается вся протоплазма материнскаго микросферическаго организма, точно также не имѣется дифференцированныхъ ядеръ, замѣненныхъ хромидіями.

Въ возникшихъ такимъ путемъ многочисленныхъ амебоидахъ, постепенно изъ ихъ хромидій снова образуются типичныя ядра миксоспоридій, при чемъ, на сколько я могу судить по своимъ препаратамъ, сначала появляется въ ихъ протоплазмѣ всего лишь одно ядро, затѣмъ уже распадающееся на двѣ части. Самый процессъ формированія ядра изъ хромидіальнаго вещества прослѣженъ мною довольно подробно и очень напоминаетъ то, что наблюдалось мной при образованіи ядеръ такъ называемыхъ вторичныхъ амебоидовъ *Lymphocystis johnstonei* Woodc. (ср. гл. 4). Сильно вакуолизированныя хромидіи постепенно теряютъ воду, величина и количество ихъ вакуолей уменьшаются, пластинъ вмѣстѣ съ хроматиномъ какъ бы стягиваются къ одной опредѣленной точкѣ, принимаютъ правильную шаровидную форму, а затѣмъ уже превращаются въ настоящее, типичное ядро, въ которомъ къ этому времени появляется пѣнистый ахроматиновый скелетъ линина.

Въ данномъ случаѣ хромидіи миксоспоридій нельзя гомологизировать ни съ трофо-, ни съ гамето-хроматиновыми образованіями другихъ Protozoa, такъ какъ тутъ мы встрѣчаемся лишь съ процессомъ, обусловленнымъ ускореніемъ дѣленія во времени, а не съ процессами, какъ-бы имѣющими цѣлью обособленіе другъ отъ друга соматическаго, вегетативнаго и полового, генеративнаго видоизмѣненій хроматина.

Точно такое же образованіе хромидій при дѣленіи на двѣ части я наблюдалъ у миксоспоридій, паразитирующихъ въ желчномъ пузырѣ *Anarhichas lupus*, вполнѣ развитыхъ споръ которыхъ мнѣ до сихъ поръ не удалось найти.

Все ли хромидіальное вещество идетъ на новообразованіе ядеръ, или же часть его разрушается, къ сожалѣнію, совершенно не пришлось установить; однако, я больше всего склоненъ предполагать, что значительное количество хроматина разрушается и только сравнительно небольшое количество его принимаетъ участіе въ новообразованіи ядеръ.

Изъ одного амебоида, находящагося въ спорѣ, постепенно, путемъ его дальнѣйшаго роста, сопровождаемаго почкованіемъ, а также и идущимъ параллельно съ этимъ послѣднимъ процессомъ усиленнымъ дѣленіемъ отшнуровывающихся почекъ, развивается масса амебообразныхъ миксоспоридій. Сравнивая споры Actinomyxidia и Myxosporidia, мы находимъ въ нихъ слѣдующее: у первыхъ амебоидъ, заключающійся въ спорѣ, въ цѣляхъ усиленія инфекціи заражающейся спорою особи, распадается на массу отдѣльностей еще во время спорообразованія, тогда какъ у вторыхъ этотъ процессъ протекаетъ не въ спорѣ, а уже по выходѣ амебоида изъ этой послѣдней. Слѣдовательно, мы имѣемъ здѣсь лишь разницу во времени, а не какое-либо другое, болѣе важное, трудно объяснимое различіе въ ходѣ образованія споръ у Actinomyxidia и Myxosporidia, такъ что и съ этой стороны нѣтъ никакихъ препятствій къ соединенію въ одномъ отрядѣ этихъ двухъ группъ простѣйшихъ, какъ это мною сдѣлано при описаніи процессовъ спорообразованія у миксоспоридій (гл. I, стр. 38).

Послѣ того, какъ мнѣ удалось, такимъ образомъ, установить ходъ процессовъ размноженія миксоспоридій какъ вегетативнаго, ведущаго къ аутоинфекціи [1]) хозяина и со-

[1]) Между прочимъ, по наблюденіямъ L. Pfeiffer'a (1891, стр. 133) надъ *Myxidium*, аутоинфекція происходитъ и при помощи амебоидовъ, и при по-

стоящаго изъ почкованіи и дѣленія, такъ и полового—въ видѣ педогаміи, результатомъ которой является образованіе споръ, я рѣшилъ, насколько къ этому представлялась возможность, установить весь циклъ размноженія.

Для этого, прежде всего, было необходимо рѣшить, какимъ путемъ происходитъ инфекція.

Liebekühn (ср. Bütschli, 1880—82, стр. 600) первый наблюдалъ расхожденіе створокъ споръ миксоспоридій и освобожденіе заключающагося въ нихъ амебоида, но только Thélohan (1895, стр. 302 и сл.)—первый своими опытами доказалъ, что зараженіе новыхъ особей миксоспоридіями происходитъ путемъ проникновенія ихъ споръ въ кишечникъ хозяина per os. Подъ вліяніемъ кишечныхъ соковъ створки споры расходятся и амебоидъ выходитъ наружу. Однако, до сихъ поръ остается неизвѣстнымъ тотъ путь, какимъ паразитъ попадаетъ въ ткани или въ полости различныхъ органовъ хозяина. Что касается миксоспоридій, живущихъ въ желчномъ и мочевомъ пузыряхъ, высказывается, между прочимъ, предположеніе, что онѣ попадаютъ туда прямо изъ кишечнаго канала, подвигаясь сначала вдоль его эпителіальной выстилки, а потомъ вдоль желчныхъ или мочевыхъ протоковъ.

Согласно моимъ наблюденіямъ надъ *Myxidium sp.* изъ желчнаго пузыря *Cottus scorpius*, зараженіе происходитъ путемъ разнесенія амебоидовъ токомъ крови. Попавшія per os въ кишечный каналъ споры миксоспоридій раскрываются, амебоидъ выходитъ наружу и, проходя черезъ стѣнку ки-

---

мощи споръ. Къ такому-же взгляду склоняется также, повидимому, и Mercier (1906, стр. 764) на основаніи изученія разрѣзовъ черезъ цисты *Myxobolus pfeifferi*, гдѣ онъ находилъ амебоиды споръ, вышедшіе изъ своихъ оболочекъ еще въ тканяхъ хозяина. Возможно также при этомъ упомянуть, что подобное предположеніе относительно споръ микроспоридій (аутоинфекція) высказали Balbiani (1884, стр. 158, *Nosema bombycis*) и Vaney и Conte (1901, стр. 646, *Plistophora mirandellae*).

L. Pfeiffer вызывалъ раскрытіе створокъ споръ *Myxidium* и выходъ ихъ амебоидовъ нагрѣваніемъ споръ въ мочѣ щуки въ теченіе 4—12 часпри 24°; однако, въ нормальныхъ условіяхъ, какъ замѣчаетъ Cohn, такой процессъ не наблюдается никогда. Вообще, пока большинство авторовъ склонно видѣть въ спорахъ миксоспоридіи только приспособленіе къ распространенію вида (ср. Gurley, 1894, стр. 90), служащее, слѣдовательно, исключительно для зараженія миксоспоридіями новыхъ особей хозяевъ.

шечника, попадаетъ въ кровь. Мнѣ нѣсколько разъ удавалось прослѣдить раскрываніе споръ и выхожденіе изъ нихъ амебоидовъ въ кишечномъ сокѣ рыбъ. Что-же касается прохожденія миксоспоридій сквозь стѣнку кишечника, то этого процесса на моихъ разрѣзахъ черезъ стѣнку послѣдняго мнѣ видѣть не пришлось, но за то мнѣ удалось видѣть молодыхъ амебоидовъ миксоспоридій въ толщѣ стѣнокъ желчнаго пузыря, куда они не могли, конечно, попасть иначе, какъ вмѣстѣ съ потокомъ крови. Въ нѣкоторыхъ, слегка гипертрофированныхъ клѣткахъ эпителія желчнаго пузыря *Cottus scorpius* и *Sebastes norvegicus* мы иногда, правда очень рѣдко, можемъ найти, кромѣ клѣточныхъ ядеръ, еще небольшія округлыя включенія съ однимъ или двумя ядрами, въ которыхъ я вижу ни что иное, какъ молодыхъ миксоспоридій. Мои наблюденія надъ интра-целлюлярной стадіей въ жизни Myxosporidia находятъ нѣкоторое подтвержденіе также и въ томъ, что подобную же стадію у нихъ наблюдали — Hofer (1896, 1904, стр. 45), Doflein (1898, стр. 320 и сл.) и Joseph (1907, стр. 407), при чемъ первый изъ названныхъ авторовъ видѣлъ даже проникновеніе амебоида споры въ клѣтки эпителія кишечника (1904, рис. 14).

Затѣмъ, подобныхъ-же амебоидовъ, нѣсколько большихъ размѣровъ, можно встрѣтить также и между эпителіальными клѣтками стѣнокъ желчнаго пузыря, какъ это неоднократно я видѣлъ, и у *Cottus* и у *Drepanopsetta*.

Такимъ образомъ, циклъ развитія миксоспоридій, по крайней мѣрѣ двуспоровыхъ, я представляю себѣ слѣдующимъ образомъ:

Освободившійся въ кишечникѣ отъ оболочекъ споры амебоидный зародышъ двуспоровыхъ миксоспоридій, паразитирующихъ въ желчномъ или мочевомъ пузыряхъ, проходитъ черезъ стѣнку кишечника и, при посредствѣ кровеносной системы, проникаетъ внутрь эпителіальныхъ клѣтокъ стѣнокъ того или другого изъ названныхъ пузырей. Продѣлавъ интрацеллюлярную стадію, молодой амебоидъ попадаетъ, затѣмъ въ полость этихъ пузырей и тамъ продѣлываетъ стадію вегетативнаго размноженія въ формѣ почкованія и дальнѣйшаго дѣленія образующихся почекъ на двѣ части. Ко времени окончанія вегетативнаго размноженія, наступаетъ періодъ спорообразованія, въ теченіе котораго, путемъ пэдогамной

аутогаміи, въ протоплазмѣ миксоспоридій возникаютъ споробласты, дающіе начало спорамъ миксоспоридій, предназначеннымъ для распространенія вида. Споры выводятся наружу вмѣстѣ съ жидкостью тѣхъ полостей, въ которыхъ паразитируютъ амебоиды миксоспоридій, и, въ благопріятномъ случаѣ, безъ посредства промежуточнаго хозяина попадаютъ въ кишечникъ того-же или близкаго вида рыбъ per os, чтобы снова продѣлать уже описанный циклъ развитія.

ЛИТЕРАТУРА.

1907. Auerbach, M. Bemerkungen über Myxosporidien heimischer Süsswasserfische. Zool. Anz. T. 32.

1906. Awerinzew, S. Beiträge zur Kenntnis der Süsswasserhizopoden. Arch. f. Protistenk. T. 8.

1884. Balbiani, G. Leçons sur les Sporozoaires (Paris).

1880—82. Bütschli, O. Sarcodina u. Sporozoa. Bronn's Klassen u. Ordn. d. Tierreich's, T. I.

1881. Bütschli, O. Beiträge zur Kenntnis der Fischpsorospermien. Zeitschr. Wissensch. Zool. T. 35.

1895. Cohn, L. Ueber die Myxosporidien von Esox lucius und Perca fluviatilis. Inaugur.—Dissertation.

1902. Cohn, L. Zur Kenntnis der Myxosporidien. Centralbl. Bakter. Parasitenkd. (I). Orig. T. 32.

1898. Doflein, F. Studien zur Naturgeschichte des Protozoen. III. Ueber Myxosporidien. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. T. 11.

1907. Doflein, F. Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. V. Arch. f. Protistenkd. Suppl. 1.

1906. Dellinger, O. Locomotion of amoebae and allied forms. Journ. exper. Zool. T. 3; (аугорефератъ)—Arch. f. Entwicklungsmech. T. 23.

1891. Greeff, R. Ueber die Erdamoeben. Sitz. Ber. Gesellsch. Naturwiss. Marburg. T. 11.

1894. Gurley, R. The Myxosporidia or psorospermia of fishes and the epidemics produced by them. Rep. U. S. Comm. Fish. and Fisheries. 18.

1889. Hofer, B. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Kernes auf das Protoplasma. Jen. Zeitschr. f. Naturw. T. 24.

1896. Hofer, B. Die Infection der Fische mit Myxosporidien. Allgem. Fischereizeitung.

1904. Hofer, B. Handbuch der Fischkrankheiten (München).

1907. Joseph, H. Chloromyxum protei. n. sp. ein in der Niere des Grottenolmes parasitierendes Myxosporidium. Arch. f. Protistenkd. T. 8.

1902. Laveran, A. et Mesnil, F. Sur la multiplication endogène des Myxosporidies. Comp. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 54.

1899. Lühe, M. Cystodiscus immersus Lutz. Verhandl. d. deutsch. Zoolog. Gesellsch. 9 Jahresvers.
1900. Lühe, M. Ergebnisse der neueren Sporozoenforschung (Jena).
1906. Mercier, L. Contribution a l'étude du développement des spores chez Myxobolus pfeifferi. Comp. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 60.
1902. Penard, E. Faune rhizopodique du bassin du Léman (Génève).
1891. Pfeiffer, L. Die Protozoen als Krankheitserreger. (Jena).
1904. Plehn, M. Ueber die Drehkrankheit der Salmoniden. Arch. f. Protistenkd. T. 5.
1902. Prenant, M. Striation et ciliation de la partie adhérente du Myxidium lieberkühni. Comp. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 54.
1900. Prowazek, S. Protozoenstudien. II. Arbeit. Zoolog. Instit. Wien. T. 12.
1898. Rhumbler, L. Physikalische Analyse von Lebenserscheinungen der Zelle. I. Arch. f. Entwicklungsmech. T. 7.
1895. Schaudinn, F. Untersuchungen an Foraminiferen. I. Calcituba polymorpha Roboz. Zeitschr. f. wissensch. Zool. T. 59.
1903. Schaudinn, F. Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. Arbeit. kgl. Gesundheitsamt. T. 19.
1905. Schneider, K. C. Plasmastruktur und Bewegung bei Protozoen und Pflanzenzellen. Arbeit. Zool. Instit. Wien. T. 16.
1907. Schröder, O. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Myxosporidien. Sphaeromyxa labrazesi. Arch. f. Protistenkd. T. 9.
1895. Thélohan, P. Recherches sur les Myxosporidies. Bull. Soc. France. Belgique. T. 26.
1901. Vaney et Conte. Sur une nouvelle Microsporidie, Pleistophora mirandellae, parasite de l'ovaire d'Alburnus mirandella Blanch. Comp. Rend. Ac. Sc. Paris. T. 133.
1892. Verworn, M. Die Bewegung der lebendigen Substanz. (Jena).

III.

Ceratomyxa ramosa nov. sp. и плазмогамія миксоспоридій.

Въ желчномъ пузырѣ *Hippoglossus vulgaris* мнѣ иногда попадалась очень интересная, благодаря особому строенію своего амебоида, миксоспоридія, которой я далъ названіе *Ceratomyxa ramosa* (1907, стр. 831).

Впервые я нашелъ ее въ фиксированномъ сулемой желчномъ пузырѣ *Hippoglossus vulgaris*, пойманной мною въ Kjellefjord'ѣ (восточн. Финмаркенъ); при изслѣдованіи этого пузыря, мнѣ сразу бросились въ глаза довольно большіе, длиною около 0,120—0,250 мм. амебоиды, принадлежность которыхъ къ Myxosporidia ясно доказывалась формой и структурой помѣщавшихся въ ихъ энтоплазмѣ споръ.

Главная, наиболѣе характерная особенность найденной мною миксоспоридіи заключалась въ томъ, что ея псевдоподіи, сильно вѣтвясь и снова сливаясь другъ съ другомъ, образовывали довольно сложную сѣть. Такъ какъ до сихъ поръ намъ совершенно не были извѣстны миксоспоридіи, псевдоподіи которыхъ обладали бы указаннымъ свойствомъ, т.-е. способностью къ образованію анастомозъ, я прежде всего предположилъ, что въ данномъ случаѣ эта особая форма псевдоподіи зависитъ или отъ неудачной консервировки, или же отъ какихъ-либо другихъ, постороннихъ, чисто случайныхъ причинъ. Однако, приготовивъ рядъ препаратовъ, я сталъ больше и больше убѣждаться въ томъ, что, дѣйствительно, у миксоспоридій, паразитирующихъ въ желчномъ пузырѣ *H.*

vulgaris, мы встрѣчаемся съ оригинальными псевдоподіями, способными къ образованію сложной сѣти. Позднѣе, когда я получилъ возможность вскрыть еще нѣсколько желчныхъ пузырей названной рыбы, у меня уже не осталось никакихъ сомнѣній въ правильности моихъ наблюденій.

Тѣло амебоида *Ceratomyxa ramosa* въ средней своей части почти всегда нѣсколько расширено въ видѣ эллипсоида вращенія; въ этомъ мѣстѣ помѣщаются всегда какъ ядра, такъ и развивающіяся споры; отъ названной расширенной, средней части идутъ обыкновенно два, рѣже одинъ или три, протоплазматическихъ отростка, которые, затѣмъ, развѣтвляются на нѣсколько отдѣльныхъ вѣтвей, или псевдоподій различной длины, мѣняющихъ свою форму и расположеніе и распадающихся, въ свою очередь, на болѣе мелкія вѣточки, мѣстами анастомозирующія другъ съ другомъ (рис. 20, табл. II).

Протоплазма *Ceratomyxa ramosa* слегка вакуолизирована и имѣетъ зернистый видъ, благодаря большому количеству мелкихъ зернистыхъ включеній. Эктоплазма не достигаетъ значительнаго развитія и одѣваетъ все тѣло миксоспоридій сравнительно тонкимъ слоемъ, такъ что энтоплазма, между прочимъ, образуетъ осевую часть псевдоподій.

При изслѣдованіи первыхъ изъ найденныхъ мною экземпляровъ описываемой миксоспоридіи мнѣ казалось, что псевдоподіи ихъ или, по крайней мѣрѣ, тончайшія вѣточки послѣднихъ имѣютъ такой же видъ, какъ и псевдоподіи голыхъ и раковинныхъ Rhizopoda reticulosa, однако, позднѣйшія наблюденія, произведенныя отчасти и надъ нѣсколькими экземплярами живыхъ *Ceratomyxa ramosa*, заставили меня измѣнить первоначальное, представлявшееся столь многообѣщающимъ предположеніе о существованіи у миксоспоридій всѣхъ тѣхъ видоизмѣненій въ структурѣ псевдоподій, какія мы находимъ и у свободно-живущихъ корненожекъ.

Въ энтоплазмѣ *Ceratomyxa ramosa* я почти всегда находилъ зачатки двухъ споръ, такъ что онѣ должны быть отнесены къ двуспоровымъ миксоспоридіямъ, какъ я это и сдѣлалъ въ своемъ предварительномъ сообщеніи (1907). Что касается исторіи развитія ихъ споръ, то начальныя стадіи этого процесса мнѣ не извѣстны, благодаря слишкомъ незначительному количеству матеріала, бывшаго въ моемъ распоряженіи; позднѣйшія стадіи тѣ же, что уже описаны мной

для споръ *Ceratomyxa drepanopsettae*, т.-е. мы находимъ у нихъ и особыя клѣтки оболочки споръ, и особыя клѣтки полярныхъ капсулъ, слѣдовательно, мы и у *C. ramosa* встрѣчаемся съ многоклѣточнымъ, а не только съ многоядернымъ зачаткомъ споры. Такимъ образомъ, вообще у *Ceratomyxa* спорообразованіе имѣетъ первичную, болѣе древнюю филогенетически форму, такъ какъ многоядерность зачатка споры (какъ у *Sphaeromyxa labrazesi* и многихъ другихъ миксоспоридій) представляетъ собою, по моему мнѣнію, явленіе вторичное, вызванное упрощеніемъ, ускореніемъ процессовъ спорообразованія.

Описавъ *Ceratomyxa ramosa* какъ формы двуспоровыя, я былъ очень удивленъ, найдя однажды въ желчномъ пузырѣ *Hippoglossus vulgaris* точно такихъ же, какъ по формѣ псевдоподій, такъ и по структурѣ развивающихся споръ, миксоспоридій, въ энтоплазмѣ которыхъ, однако, число споръ было значительно больше двухъ. Ошибаться раньше я не могъ, и въ этомъ убѣждали меня мои препараты; сомнѣній въ присутствіи нѣсколькихъ споръ у миксоспоридій изъ *Hippoglossus*, пойманныхъ въ Мурманскомъ морѣ, не было никакихъ; для предположеній, что въ этихъ двухъ случаяхъ мы имѣемъ дѣло съ различными видами *Ceratomyxa*, тоже не оставалось мѣста. Явился вопросъ: не встрѣчаемся ли мы здѣсь со случаемъ образованія плазмодіевъ у миксоспоридій?

До сихъ поръ плазмодіи миксоспоридій не были извѣстны, и этимъ простѣйшимъ не приписывалось даже способности къ ихъ образованію, за исключеніемъ тѣхъ авторовъ, которые, какъ Gabriel (ср. Gurley, 1894, стр. 97, примѣч. 2), предполагали, что въ миксоспоридіяхъ мы имѣемъ дѣло съ растительными организмами. Правда, L. Pfeiffer (1891, стр. 17 и 128) пишетъ о миксоспоридіяхъ, что „grosse, grotesk gestaltete Plasmodien können an einem Ende allein Sporen enthalten, und erklärt sich dieser Vorkommen dadurch, dass eine Anzahl kleinerer Exemplare zusammenlebt in dem Plasmodium, aber jedes seine eigene Sporulation verfolgt“, но этотъ его взглядъ, основанный на чисто теоретическихъ предположеніяхъ, до сихъ поръ вовсе не былъ подтвержденъ дѣйствительными, наблюдавшимися фактами образованія плазмодіевъ [1]).

[1]) У микроспоридій — именно у *Myxosporidium* (*Nosema*) *bryozoi*[illegible] Коротневъ (1892, стр. 591 — 596) описалъ сліяніе нѣсколькихъ малень-

Предположеніе о пластогамическомъ (или—плазмогамическомъ) сліяніи миксоспоридій высказалъ недавно также O. Schröder (1907, стр. 375—376), который думаетъ, что явленія каріогамія, наблюдаемыя при образованіи споръ Myxosporidia, только и могутъ быть понятны въ томъ случаѣ, если допустить или образованіе плазмодіевъ, или коньюгацію амебоидовъ миксоспоридій передъ стадіей спорообразованія.

Какъ показываютъ мои повторныя наблюденія, въ желчныхъ пузыряхъ *Hippoglossus vulgaris* почти всегда на-ряду съ двуспоровыми *Ceratomyxa* мы можемъ найти также и многоспоровыхъ миксоспоридій того же вида. Эти послѣднія представляютъ собой ни что иное, какъ пластогамически слившихся по нѣскольку экземпляровъ вмѣстѣ, обыкновенныхъ, двуспоровыхъ *Ceratomyxa ramosa*. При этомъ сливаются лишь концы развѣтвленныхъ псевдоподій, образуя сѣть еще болѣе сложную, чѣмъ та, которую мы наблюдаемъ при анастомозированіи псевдоподій одного и того же экземпляра описываемой миксоспоридіи.

Дѣйствительно ли мы встрѣчаемся здѣсь со случаями образованія плазмодіевъ, или же на самомъ дѣлѣ здѣсь наблюдается коньюгація, т.-е. временное сліяніе амебоидовъ *Ceratomyxa*, позднѣе снова распадающихся на самостоятельныя двуспоровыя отдѣльности? Хотя, въ виду того, что на живомъ матеріалѣ (вслѣдствіе его недостатка) мнѣ пришлось видѣть очень немногое, я и не могу рѣшать эти вопросы съ полной увѣренностью въ правильности моихъ выводовъ, тѣмъ не менѣе мнѣ кажется, что предположеніе о существованіи коньюгаціи у *Ceratomyxa ramosa* едва ли подтверждается наблюдавшимися фактами. Противъ коньюгаціи говоритъ, во-первыхъ, сліяніе нѣсколькихъ, а не двухъ только индивидовъ, во-вторыхъ, нахожденіе экземпляровъ многоспоровыхъ, съ вполнѣ развившимися спорами и, наконецъ, въ-третьихъ, сліяніе миксоспоридій при помощи тонкихъ протоплазматическихъ отростковъ. Но, быть можетъ, если нѣтъ коньюгаціи, то существуетъ все-таки обмѣнъ ядрами отдѣльныхъ индиви-

---

кихъ комочковъ протоплазмы въ плазмодіи значительныхъ размѣровъ; однако, и это наблюденіе не можетъ считаться безспорнымъ, такъ какъ, по моему мнѣнію, Коротневу все же не удалось доказать вполнѣ ясно идентичность этихъ плазмодіевъ съ амебоидами описываемой имъ *Nosema bryozoides*.

довъ, входящихъ въ составъ плазмодія? Этому противорѣчатъ, какъ самый способъ образованія плазмодіевъ при помощи сліянія лишь тонкихъ псевдоподій, такъ и наблюдавшіеся мною случаи аутогаміи у другого вида той же миксоспоридіи, именно у *Ceratomyxa drepanopsettae*. Однако, этотъ послѣдній доводъ нельзя признать рѣшающимъ, такъ какъ не только у различныхъ близкихъ видовъ простѣйшихъ мы встрѣчаемся то съ ауто-, то съ гетерогаміей, но даже и у одного и того же вида, какъ, напримѣръ, у *Bodo lacertae*, мы находимъ оба эти видоизмѣненія полового процесса одно въ аутогамной, а другое въ гетерогамной формѣ (ср. Prowazek, 1904).

Споры *Ceratomyxa ramosa* по своей величинѣ и формѣ напоминаютъ намъ вполнѣ споры *C. arcuata* [1]), такъ что безъ знанія строенія амебоидовъ невозможно рѣшить, какому собственному виду принадлежитъ данная спора, что еще разъ подтверждаетъ мой взглядъ о необходимости переработать систему миксоспоридій на основаніи изученія, какъ ихъ амебоидовъ, такъ, главнымъ образомъ, исторіи развитія ихъ споръ.

Споры *C. ramosa* слегка изогнуты въ средней части ихъ длинной оси и оканчиваются остро по обоимъ концамъ этой послѣдней (рис. 19, табл. II). Створки ихъ рѣдко бываютъ вполнѣ равны другъ другу по величинѣ: обыкновенно, одна изъ нихъ больше другой. Протоплазма амебоида споры помѣщается почти всегда большей своей частью въ одной изъ половинъ споры. Полярныя капсулы расположены около линіи соединенія створокъ споры; эти послѣднія какъ бы входятъ одна въ другую, при чемъ края ихъ неправильны, зазубрены или фестончаты. Если смотрѣть на спору сверху, т.-е. на то мѣсто, гдѣ сходятся створки ея оболочки и помѣщаются отверстія полярныхъ капсулъ, то оказывается, что указанныя отверстія расположены не прямо другъ противъ друга, а наискось такъ, что, если разрѣзать спору сверху по продольной линіи (перпендикулярно къ линіи соединенія створокъ) то они окажутся въ разныхъ половинахъ споры. Вслѣдствіе такого расположенія отверстій, а также и вслѣдствіе

[1]) Въ моемъ предварительномъ сообщеніи (1907, стр. 831) по недосмотру сказано *C. sphaerulosa*—вмѣсто *C. arcuata*.

того, что сами полярныя капсулы помѣщаются подъ нѣкоторымъ угломъ къ продольной плоскости, дѣлящей спору на двѣ симметричныя половины, выброшенныя нити этихъ капсулъ направляются въ противоположныя стороны, перекрещиваясь другъ съ другомъ.

По моему мнѣнію, такое расположеніе указанныхъ нитей, а также и одностороннее распредѣленіе протоплазмы въ спорѣ увеличиваютъ плавательную способность споры, затрудняя ея паденіе подъ вліяніемъ силы тяжести на дно водоема и заставляя погружающуюся внизъ спору описывать очень сложную винтообразную линію. Такимъ путемъ увеличивается время нахожденія споръ миксоспоридій въ планктонѣ и обусловливается большая возможность зараженія ими новыхъ экземпляровъ рыбъ.

Длина споръ *Ceratomyxa ramosa* равняется 0,050—0,080 мм. при наибольшей ширинѣ около 0,012—0,020 мм.

Развивающаяся спора *C. ramosa* имѣетъ эллипсоидальную или, вѣрнѣе, бобовидную форму, встрѣчаемую нами у очень многихъ видовъ миксоспоридій въ начальныхъ стадіяхъ спорообразованія. Дальнѣйшія видоизмѣненія формы споры происходятъ лишь въ силу роста клѣтокъ оболочки, тогда какъ протоплазма собственно амебоида споры больше не растетъ и не измѣняетъ своихъ очертаній.

Въ виду того, что я разсматриваю миксоспоридій, какъ формы, крайне близкія къ свободноживущимъ Rhizopoda и видоизмѣнившіяся, главнымъ образомъ, вторично, подъ вліяніемъ паразитизма, необходимо доказать, что существованіе вѣтвящихся и анастомозирующихъ псевдоподій *C. ramosa* не противорѣчитъ такому взгляду.

Обыкновенно принимаютъ, что у Rhizopoda образовывать анастомозы могутъ лишь такъ называемыя ретикулярныя псевдоподіи, состоящія изъ зернистой протоплазмы; однако, на вѣтвящихся псевдоподіяхъ *Gromia oviformis*, имѣющихъ совершенно иную, гомогенную структуру, я не разъ наблюдалъ сліяніе ихъ отдѣльныхъ вѣточекъ и образованіе довольно сложной сѣти (1903, стр. 362). Мои наблюденія въ этомъ направленіи нѣсколько противорѣчили описаніямъ Schaudinn'a (1894), но недавняя работа Zarnik'a (1907) окончательно подтверждаетъ мои наблюденія о существованіи анастомозъ у псевдоподій *Gromia*.

Такимъ образомъ, какъ мнѣ кажется, и съ этой стороны нѣтъ никакихъ препятствій къ тому, чтобы разсматривать миксоспоридій, какъ формы, измѣнившіяся вслѣдствіе паразитизма и весьма близкія филогенетически къ голымъ, лишеннымъ раковины амебоиднымъ организмамъ.

ЛИТЕРАТУРА.

1903. Awerinzew, S. Beiträge zur Kenntnis der marinen Rhizopoden. Mittheil. Zoolog. Station Neapel. T. 16.

1907. Awerinzew, S. Ueber Myxosporidien aus der Gallenblase der Fische. Zool. Anzeig. T. 31.

1894. Gurley, R. The Myxosporidia or Psorosperms of fishes and the Epidemics produced by them. Rep. U. S. Comm. Fisch. Fisher. 18.

1892. Korotneff, A. Myxosporidium bryozoides. Zeitschr. wissensch. Zool. T. 53.

1891. Pfeiffer, L. Die Protozoen als Krankheitserreger.

1904. Prowazek, S. Untersuchungen über einige parasitische Flagellaten. Arbeit. kgl. Gesundheitsamt. T. 21.

1894. Schaudinn, F. Ueber die systematische Stellung und die Fortpflanzung von Hyalopus n. g. Sitz. Ber. Ges. Naturf. Freunde. Berlin.

1907. Schröder, O. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Myxosporidien. Sphaeromyxa labrazesi. Arch. f. Protistenkd. T. 9.

1907. Zarnik, B. Ueber eine neue Ordnung der Protozoen. Sitzber. physmedic. Gesellsch. Würzburg.

IV.

Строеніе и исторія развитія Lymphocystis johnstonei Woodcock.

Занимаясь изученіемъ паразитовъ различныхъ рыбъ Мурманскаго моря, я нашелъ, между прочимъ, на кожѣ очень обыкновенныхъ тамъ камбалъ, *Pleuronectes flesus* какія-то небольшія бѣловатыя опухоли, сидящія то по-одиночкѣ, то группами, въ видѣ довольно значительныхъ скопленій, нѣсколько напоминающихъ своей формой ягоды ежевики.

Предполагая по наружному виду, что эти опухоли образованы какимъ-либо видомъ изъ группы микроспоридій и желая изучить исторію развитія этихъ послѣднихъ, я задался цѣлью изслѣдовать ихъ возможно подробнѣе.

Эти опухоли встрѣчаются на камбалахъ сравнительно не часто; лѣтомъ 1906 года изъ всѣхъ пойманныхъ мною камбалъ, число которыхъ доходило до нѣсколькихъ сотенъ, указаннымъ паразитомъ было заражено около 10—11 %; уловъ же за лѣто 1907 года далъ гораздо меньшую цифру зараженія, именно около 5 %.

Тщательно осматривая пойманныхъ камбалъ, всегда очень легко убѣдиться, заражены ли онѣ даннымъ паразитомъ или нѣтъ, такъ какъ маленькія бѣловатыя возвышеньица легко различимы на темной кожѣ рыбъ.

По большей части, инфекція не бываетъ сильной: двѣ—три опухоли въ различныхъ мѣстахъ тѣла, вотъ и все, что можно замѣтить въ такихъ случаяхъ, и только изрѣдка паразитовъ такъ много, что, кромѣ массы (болѣе сотни) оди-

ночныхъ опухолей, въ различныхъ мѣстахъ тѣла *Pleuronectes flesus*, главнымъ образомъ на головѣ, а также около плавниковъ и на самыхъ плавникахъ наблюдаются большія скопленія отдѣльныхъ цистъ этого паразита.

Вскрывая слабо зараженныхъ *Pleuronectes flesus*, найти подобныя же опухоли на внутреннихъ органахъ ихъ, обыкновенно, не удается, но въ случаяхъ болѣе сильной инфекціи эти бѣлыя, овальныя, круглыя или полигональныя тѣльца встрѣчаются въ значительныхъ количествахъ на мезентеріи и стѣнкахъ кишечника, а также въ оваріяхъ и особенно въ печени. При наиболѣе сильной поверхностной, наружной инфекціи *P. flesus*, вся печень ихъ почти сплошь бываетъ выполнена массой бѣловатыхъ цистъ.

Изслѣдуя найденныя опухоли какъ подъ лупой, такъ и подъ микроскопомъ, я никакъ не могъ открыть въ нихъ присутствія такихъ элементовъ, которые могли бы быть идентифицированы со спорами микроспоридій или съ какими-либо другими форменными элементами. Въ иныхъ случаяхъ содержимое такой опухоли или собственно заключающейся въ ней цисты, съ трудомъ поддавалось раздавливанію, казалось упругимъ и эластичнымъ и только при болѣе сильномъ надавливаніи какъ бы размазывалось по предметному стеклу, при чемъ на послѣднемъ появлялись какія-то тягучія нити; въ другихъ же случаяхъ циста совсѣмъ почти не противустояла разрыву, лопалась при слабомъ надавливаніи, и изъ нея вытекала бѣловатая жидкость съ массой взвѣшенныхъ въ ней мельчайшихъ зернышекъ.

Зная по опыту, какъ иногда трудно бываетъ найти при изученіи различныхъ паразитовъ такія стадіи, которыя, дѣйствительно, указывали бы на ихъ положеніе въ системѣ, я не остановился передъ трудностью задачи, разсчитывая, что съ помощью различныхъ методовъ и на большомъ матеріалѣ мнѣ удастся разрѣшить ее болѣе или менѣе удовлетворительно.

Изслѣдуя указанныхъ паразитовъ *Pleuronectes flesus*, я пользовался слѣдующими методами: прежде всего, я изолировалъ изъ опухолей отдѣльныя цисты, легко вылущивающіяся изъ окружающей ихъ ткани, такъ какъ онѣ лежатъ всегда въ междуклѣточныхъ пространствахъ, выполненныхъ лимфой, переносилъ ихъ на предметное стекло и, затѣмъ, раздавивъ

и размазавъ по стеклу содержимое этихъ цистъ возможно тонкимъ и ровнымъ слоемъ при помощи рогового шпателя, фиксировалъ въ различныхъ жидкостяхъ.

Одновременно я фиксировалъ изслѣдуемыя цисты цѣликомъ или вмѣстѣ съ окружающими ихъ тканями, или предварительно изолировавъ ихъ отъ этихъ послѣднихъ.

Для фиксаціи я употреблялъ обыкновенно подогрѣтую жидкость Schaudinn'a или же горячій концентрированный растворъ сулемы. Кромѣ того, какъ бы для контроля, мной примѣнялись и нѣкоторыя другія фиксирующія смѣси,—напримѣръ, жидкости Флеммминга, Германа и др. Результаты фиксировки при употребленіи всѣхъ этихъ реактивовъ получаются почти одинаковые, такъ что, какъ и для другихъ простѣйшихъ, проще всего употреблять въ этомъ случаѣ лишь шаудиновскую жидкость.

Раздавленныя на стеклѣ цисты я обрабатывалъ далѣе такъ же, какъ, обыкновенно, поступаютъ съ наклеенными на стекло разрѣзами. Фиксированныя цѣликомъ опухоли заливались черезъ ксилолъ въ параффинъ и изъ нихъ приготовлялись разрѣзы различной толщины—отъ 0,002 до 0,010 мм.

Что касается методовъ окраски, то я примѣнялъ въ данномъ случаѣ самые разнообразные, такъ какъ всевозможныя неясности въ строеніи цистъ заставляли меня прибѣгать къ возможно большему разнообразію въ пріемахъ приготовленія препаратовъ; мнѣ казалось, что такимъ путемъ,—путемъ сравненія, всего легче будетъ получить наиболѣе вѣрные результаты.

Кромѣ обыкновенныхъ окрасокъ—квасцовымъ карминомъ, тіониномъ, гэматоксилиномъ по Delafield'у и гэмалауномъ по Mayer'у, мной примѣнялась окраска гэматоксилиномъ по Heidenhain'у и цѣлый рядъ двойныхъ окрасокъ, изъ которыхъ можно назвать, не считая самыхъ употребительныхъ, окраски по способу Mallory и Giemsa, а также выработанную мною окраску метилово-алкогольнымъ растворомъ эозинокислой метиленовой сини съ послѣдующей дифференцировкой ацетономъ. При помощи всѣхъ этихъ пріемовъ получаются довольно разнообразныя, нѣсколько дополняющія одна другую картины, но въ общемъ, какъ мнѣ пришлось убѣдиться на данномъ объектѣ, наиболѣе хорошіе результаты даетъ тщательное изученіе безъ всякихъ окрасокъ раздавлен-

ныхъ, какъ фиксированныхъ, такъ и живыхъ объектовъ, дополненное изслѣдованіемъ препаратовъ, окрашенныхъ одной изъ наиболѣе употребительныхъ красокъ, именно гэматоксилиномъ по Delafield'у и только для нѣкоторыхъ цѣлей также и по Heidenhain'у.

Обратившись къ литературѣ, я сначала не нашелъ въ ней никакихъ указаній на то, были ли извѣстны вообще такіе паразиты ранѣе, и только тогда, когда, благодаря любезности J. Johnstone, мнѣ удалось получить рядъ работъ о паразитахъ камбалъ, я пришелъ къ убѣжденію, что точно такихъ же или очень близкихъ къ нимъ паразитовъ наблюдали у *Pleuronectes flesus* H. Woodcock (1904) и J. Johnstone (1905, 1907) [1].

Первый изъ названныхъ авторовъ описалъ и далъ рисунки какъ наружнаго вида, такъ и внутренняго строенія цистъ этого паразита камбалъ. Однако, Woodcock'у попадались почти исключительно однѣ и тѣ же стадіи, такъ что онъ не только не установилъ цикла развитія изслѣдованнаго имъ организма, но даже не опредѣлилъ вполнѣ точно его положенія въ системѣ простѣйшихъ.

Woodcock (1904) даетъ этому паразиту названіе *Lymphocystis johnstonei* и полагаетъ, что онъ близокъ къ *Lymphosporidium truttae*, описанному G. Calkins'омъ (1900).

По описанію Woodcock'а, *L. johnstonei* представляетъ собой шарообразное или округлое одноклѣточное образованіе, состоящее изъ ядра и окружающей его протоплазмы, въ которой можно различить два слоя: наружный, слабо красящійся, безструктурный и внутренній зернистый, сильно воспринимающій окраску. Этотъ послѣдній слой при болѣе сильныхъ увеличеніяхъ оказывается состоящимъ изъ мелко-зернистой массы, въ которую какъ бы вкраплены отдѣльныя многочисленныя сѣтчатыя образованія, крайне разнообразной формы, красящіяся ядерными красками.

Ядро паразита — неправильной формы, покрыто тонкой оболочкой и заключаетъ въ себѣ нѣсколько различной величины каріозомъ.

---

[1]) Кромѣ того, судя по работамъ Lowe (1874, стр. 39), Mc. Intosh'а (1884, стр. 66—67; 1885, стр. 214—215) и Sandeman'а (1892, стр. 391—392), эти паразиты были, повидимому, извѣстны и ранѣе; однако, ихъ внутреннее строеніе оставалось совершенно неизслѣдованнымъ до работы Woodcock'а.

Между безструктурнымъ и зернистымъ слоями иногда расположенъ слой крошечныхъ шариковъ съ однимъ или двумя зернышками внутри.

Приступая къ изученію *Lymphocystis*, я прежде всего заинтересовался какъ структурой его ядра, такъ и тѣми процессами, какіе протекаютъ въ этомъ послѣднемъ и ходъ которыхъ возможно установить, комбинируя различныя картины, получаемыя при разсматриваніи серій разрѣзовъ черезъ цисты даннаго паразита.

Я нисколько не сомнѣваюсь въ томъ, что ядро является не только носителемъ наслѣдственныхъ свойствъ, но и представляетъ собой какъ бы лабораторію, въ которой, главнымъ образомъ, протекаетъ ассимилирующая дѣятельность клѣтки; съ этой именно точки зрѣнія я и заинтересовался изученіемъ *Lymphocystis*, надѣясь получить хоть какой-нибудь отвѣтъ на интересующіе меня вопросы о зависимости между отдѣльными составными частями ядра и протоплазмы.

Просматривая значительное количество разрѣзовъ, сдѣланныхъ мной—какъ черезъ отдѣльныя цисты паразитовъ *Pleuronectes flesus*, такъ и черезъ цѣлыя группы ихъ, я прежде всего постарался найти самыя молодыя изъ имѣвшихся въ моемъ распоряженіи формъ.

Въ своемъ предварительномъ сообщеніи (1907) я описалъ и изобразилъ (рис. 1) самую молодую изъ найденныхъ мною до того стадій *Lymphocystis*, діаметромъ около 0,060 мм. Въ настоящее время я нашелъ еще болѣе раннія стадіи, съ описанія которыхъ и начну изложеніе добытыхъ мною результатовъ.

Небольшія, около 0,015 — 0,020 мм. въ поперечникѣ образованія округлой формы, представляющія собой молодыхъ *Lymphocystis*, состоятъ изъ слабо-зернистой, не красящейся ядерными красками протоплазмы и довольно большого ядра, правильныхъ очертаній (рис. 21, табл. II). Въ клѣткахъ, окружающихъ данныхъ паразитовъ, мнѣ никогда не удавалось находить образованій, хотя бы сколько-нибудь напоминающихъ по своей формѣ и структурѣ небольшихъ *Lymphocystis*, и потому весьма возможно, что эти послѣднія во все время своего развитія живутъ исключительно интерцеллюлярно.

Снаружи молодыя *Lymphocystis* (на сколько позволяютъ

мнѣ заключать это изслѣдованія съ находившимися въ моемъ распоряженіи системами—Zeiss Apochr. Hom. Imm. 2 mm. Ap. 1,30, Comp. Oc. 18) не имѣютъ никакой оболочки, выдѣляемой самимъ паразитомъ. На болѣе позднихъ стадіяхъ протоплазма изучаемаго паразита какъ бы дифференцируется на экто- и энтоплазму; первая безструктурна и сильно преломляетъ свѣтъ, тогда какъ вторая имѣетъ слабо зернистый видъ и обладаетъ меньшимъ лучепреломленіемъ. Ядро на такихъ стадіяхъ довольно слабо отличается отъ протоплазмы, но все же граница между ними видна вполнѣ ясно, благодаря тому, что въ раздѣляющей ихъ тончайшей пленочкѣ отлагается нѣкоторое количество хроматина. Внутри ядра имѣется нѣсколько внутри-ядерныхъ тѣлецъ, или каріозомъ округлой формы, обыкновенно, слегка вакуолизированныхъ; нѣкоторыя изъ нихъ почти прилегаютъ къ оболочкѣ ядра и даже какъ бы сливаются съ ней.

Слѣдующая стадія, которую мнѣ удалось наблюдать, уже была, какъ указано выше, вкратцѣ описана мною (1907).

На этой стадіи мы видимъ, какъ наружный слой *Lymphocystis* начинаетъ постепенно дифференцироваться въ оболочку (рис. 22, табл. II). Прежде всего въ немъ появляется перпендикулярно къ поверхности слабая штриховатость; это явленіе напоминаетъ мнѣ штриховатость эктоплазмы, описанную, между прочимъ, Thélohan'омъ у *Myxidium*, *Myxobolus* и *Sphaeromyxa* (1895, табл. VIII, рис. 44, 64, 74). Подобная штриховатость, какъ бы незамѣтно переходящая въ зернистость энтоплазмы, можетъ быть объяснена, по моему мнѣнію, постепеннымъ уплотненіемъ альвеолярнаго слоя эктоплазмы, ведущимъ затѣмъ къ образованію настоящей оболочки. Эта послѣдняя, слѣдовательно, возникаетъ на мѣстѣ наружнаго слоя протоплазмы *Lymphocystis*; этимъ я, конечно, не хочу сказать, что сама протоплазма превращается въ оболочку, такъ какъ оболочка образуется изъ выдѣляемыхъ клѣткою веществъ; эктоплазма при этомъ отчасти разрушается, отчасти же какъ бы оттѣсняется ближе къ центру паразита, во внутрь отъ оболочки. На болѣе взрослыхъ экземплярахъ процессъ образованія оболочки можно выяснить съ еще большей ясностью.

Въ энтоплазмѣ *Lymphocystis* на описываемой стадіи мы находимъ нѣсколько особыхъ включеній, присутствія ко-

торыхъ нельзя было замѣтить въ ней раньше. Эти включенія имѣютъ видъ вакуолизированныхъ тѣлецъ неправильной формы, отличающихся сильной воспринимающей способностью къ ядернымъ краскамъ. Вполнѣ выяснить настоящую природу и способъ возникновенія этихъ тѣлецъ мнѣ не удалось, тѣмъ не менѣе, какъ по особенностямъ ихъ строенія, такъ и по сравненію съ болѣе поздними стадіями развитія *Lymphocystis*—я могу заключить, что они—ядернаго происхожденія и должны быть отнесены къ той группѣ элементовъ клѣтки, которая носитъ названіе хромидіальной сѣти или хромидій. Въ настоящее время этимъ терминомъ называютъ рядъ различныхъ образованій, объединяемыхъ единствомъ происхожденія и, отчасти, химическаго состава и въ то же время совершенно несхожихъ функціонально.

Ядро въ этой стадіи тоже измѣняетъ свою структуру: мы уже не находимъ въ немъ отдѣльныхъ внутри-ядерныхъ тѣлецъ, или каріозомъ, а имѣемъ ячеисто-зернистую массу и въ ней нѣсколько скопленій хроматина, какъ бы передвинувшихся къ ядерной оболочкѣ и связанныхъ другъ съ другомъ отдѣльными нитевидными образованіями, богатыми хроматиномъ. По моему мнѣнію, въ этой стадіи на ряду съ ростомъ паразита мы наблюдаемъ усиленный ростъ ядра, указывающій на возрастаніе ассимилирующей дѣятельности клѣтки.

Въ это время отличить нѣкоторыя изъ составныхъ частей ядра, именно лининъ и пластинъ, не представляется возможнымъ. Конечно, нѣтъ никакого сомнѣнія, что хроматинъ содержитъ въ своей основѣ пластинъ, но въ то же время присутствіе этого послѣдняго возможно, повидимому, предполагать также и въ самомъ остовѣ ядра, состоящемъ, какъ извѣстно, изъ ячей линина.

Вмѣстѣ съ ростомъ и увеличеніемъ діаметра *Lymphocystis* утолщается и ея оболочка, принимая при этомъ губчатый видъ; при сильныхъ увеличеніяхъ можно бываетъ разсмотрѣть тонкіе отростки оболочки, причудливо вдающіеся внутрь протоплазмы паразита, и не менѣе причудливые выросты протоплазмы, вдающіеся, въ свою очередь, въ углубленія губчатаго вещества оболочки (рис. 23, табл. II).

Ядро, вмѣстѣ съ ростомъ паразита, тоже растетъ все больше и больше и постепенно начинаетъ терять свою пра-

вильную форму, такъ что на разрѣзахъ граница между ядромъ и протоплазмой принимаетъ видъ неправильной фестончатой линіи; мнѣ кажется, что это явленіе стоитъ въ непосредственной связи съ ростомъ ядра и можетъ быть объяснено энергичными осмотическими явленіями, происходящими въ это время между ядромъ и протоплазмой.

На данныхъ стадіяхъ развитія *Lymphocystis* — въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ раньше подъ оболочкой ядра замѣчались скопленія хроматина, мы находимъ подобныя же значительныхъ размѣровъ хроматиновыя образованія, уже яснѣе дифференцировавшіяся на пластинъ и на вкрапленныя въ него капли хроматина [1]). Кромѣ того, теперь, такъ же, какъ и на болѣе раннихъ стадіяхъ, вся внутренность ядра, состоящая изъ ячей линина и ядернаго сока, пронизана отдѣльными тяжами, въ которыхъ мы опять таки уже совершенно ясно различаемъ участки пластина и хроматинъ. Первые, имѣющіе видъ отдѣльныхъ утолщеній на указанныхъ нитяхъ, увеличиваются въ размѣрахъ вмѣстѣ съ ростомъ ядра и постепенно бѣднѣютъ хроматиномъ, направляющимся по нитямъ, какъ по проводящимъ путямъ, къ поверхности ядра. На описываемой стадіи наблюдается ясный переходъ ядернаго вещества *Lymphocystis* въ его протоплазму. Непосредственно у самой ядерной оболочки можно видѣть отдѣльныя неправильной формы, слегка вакуолизированныя тѣльца, интенсивно красящіяся ядерными красками и вполнѣ напоминающія намъ хромидіи предыдущихъ стадій. Такія же точно образованія находятся одновременно и подъ оболочкой ядра, такъ что не нужно никакихъ натяжекъ, чтобы допустить общность происхожденія тѣхъ и другихъ.

Выходя изъ ядра, пластинъ и хроматинъ постепенно обособляются другъ отъ друга. Пластинъ разрастается въ видѣ рѣдкой, широко-ячеистой сѣти въ протоплазмѣ, окружающей ядро, по направленію къ периферіи паразита, принимая на разрѣзахъ форму довольно большихъ, неправильныхъ, разбросанныхъ повсюду, вакуолизированныхъ участковъ. Эти послѣд-

[1]) Эти наблюденія вполнѣ совпадаютъ съ ранѣе высказаннымъ мною взглядомъ на структуру каріозомъ и физическую природу хроматина (1906), нашедшимъ себѣ въ настоящее время подтвержденіе въ наблюденіяхъ Елпатьевскаго надъ дѣленіемъ и структурой ядеръ у *Arcella vulgaris* (1907, стр. 446).

ніе сначала хорошо воспринимаютъ основныя ядерныя краски, но затѣмъ постепенно почти совершенно перестаютъ окрашиваться ими, что, конечно, указываетъ намъ на постепенное уменьшеніе количества находящагося въ нихъ хроматина. Разсмотрѣть какую-либо структуру въ этихъ содержащихъ пластинъ тѣльцахъ, за исключеніемъ нѣкоторой вакуолизаціи ихъ, мнѣ, несмотря на всѣ попытки, не удалось. Даже въ самыхъ тонкихъ срѣзахъ и при самой удачной окраскѣ эти тѣльца оказывались совершенно безструктурными (рис. 2, табл. II).

Обѣднѣніе пластина хроматиномъ начинается немедленно послѣ перехода отдѣльныхъ каріозомъ изъ ядра въ протоплазму, но все-таки вплоть до полнаго исчезновенія описываемыхъ пластиновыхъ тѣлецъ, какъ отдѣльныхъ, ясно дифференцированныхъ образованій, въ нихъ или въ ихъ вакуоляхъ можно бываетъ обнаружить нѣкоторое, правда, минимальное количество хроматина [1]).

Хроматинъ отдѣляется отъ пластина въ видѣ отдѣльныхъ слабо вакуолизированныхъ капель, все-таки еще заключающихъ въ себѣ небольшую долю этого послѣдняго вещества (рис. 25, 25а, табл. II).

Такимъ образомъ, несмотря на кажущееся раздѣленіе этихъ двухъ химически-различныхъ веществъ, это раздѣленіе никогда не бываетъ полнымъ; впрочемъ, такъ и должно быть въ силу того, что хроматинъ всегда ни больше, ни меньше, какъ вкрапленъ въ пластиновую основу. Moroff въ своихъ взглядахъ на природу каріозомъ идетъ даже дальше и говоритъ, что и хроматинъ, и пластинъ (нуклеолярное вещество) являются однимъ и тѣмъ же веществомъ, представляя собой лишь два различныхъ его состоянія (1906).

Такимъ путемъ хроматинъ, въ свою очередь, распредѣляется въ протоплазмѣ, параллельно съ врастаніемъ въ нее участковъ пластина. Эти послѣдніе не отшнуровываются отъ ядра въ видѣ отдѣльныхъ капель или частицъ, а въ буквальномъ смыслѣ слова врастаютъ въ протоплазму изъ ядра въ

[1]) Найденныя здѣсь мною пластиновыя тѣльца очень напоминаютъ мнѣ такъ называемые плазматическіе шары (Plasmakugeln), описываемые въ цистахъ *Amoeba proteus* Scheel'емъ (1899) и въ цистахъ *Difflugia urceolata* M. Zülzer (1904), такъ что и въ указанныхъ шаровидныхъ образованіяхъ я тоже вижу ни что иное, какъ своеобразныя пластиновыя включенія.

видѣ отдѣльныхъ, неправильно вѣтвящихся отростковъ и только затѣмъ распадаются на отдѣльные участки. Хроматинъ же, напротивъ, не врастаетъ отдѣльно въ протоплазму, а входитъ туда вмѣстѣ съ пластиномъ и уже потомъ выдѣляется изъ этого послѣдняго въ протоплазму въ видѣ отдѣльныхъ капель; эти капли бо̀льшихъ размѣровъ ближе къ ядру и мѐньшихъ — ближе къ периферіи паразита.

Слѣдовательно, нити или вѣтви пластина механически, въ силу своего роста, разносятъ по протоплазмѣ *Lymphocystis* пассивно подчиняющійся такому передвиженію хроматинъ, такъ что и въ этомъ случаѣ, какъ и во многихъ другихъ, кинетическая роль принадлежитъ, именно, пластину. Капли хроматина, выдѣленныя въ протоплазму, начинаютъ затѣмъ имбибировать изъ протоплазмы воду и сильно вакуолизируются; стѣнки этихъ вакуолей постепенно утончаются, благодаря увеличенію количества заключающейся въ нихъ жидкости, а вмѣстѣ съ этимъ происходитъ измѣненіе формы капель вслѣдствіе разрыва стѣнокъ нѣкоторыхъ вакуолей:—хроматиновыя капли вытягиваются въ длину, изгибаются и иногда даже распадаются на отдѣльныя вакуоли; стѣнки послѣднихъ снова вакуолизируются и, такимъ путемъ, хроматиновыя образованія становятся все меньше въ размѣрахъ, но за то равномѣрнѣе распредѣляются въ окружающей ихъ протоплазмѣ (рис. 26a—d, табл. II). На этой стадіи ихъ ростъ связанъ съ поглощеніемъ воды и объясняется чисто физическими причинами. На разрѣзахъ черезъ подобныхъ *Lymphocystis*, особенно при постепенномъ разсматриваніи ихъ отъ центра къ периферіи, можно прослѣдить всѣ отдѣльные этапы описываемаго процесса.

Конечно, все это происходитъ постепенно, — и то, какъ эти явленія описаны здѣсь мною, есть лишь болѣе или менѣе грубая схема; собственно говоря, данный процессъ состоитъ изъ цѣлаго ряда стадій, точнѣе характеризовать и разграничить которыя мнѣ не представляется возможнымъ.

Такимъ путемъ ядро медленно теряетъ весь свой хроматинъ; точно такъ же и связь вѣтвей пластина съ мѣстомъ ихъ возникновенія, т.-е. съ ядромъ, наконецъ, прерывается; къ этому времени, кромѣ линина и пластина, въ ядрѣ остается значительное количество ядернаго сока, въ которомъ заключается нѣкоторая доля распавшагося, дегенерирующаго хро-

матина, придающаго ядру зернистый видъ и затемняющаго ячеистую структуру ахроматиноваго вещества.

Ядерной оболочки у *Lymphocystis*, о которой я говорилъ выше, на самомъ дѣлѣ, какъ морфологическаго понятія, не существуетъ; мы имѣемъ только границу между ядернымъ веществомъ и протоплазмой. По одну сторону этой границы, въ ядрѣ, происходитъ превращеніе полученныхъ изъ протоплазмы и отчасти уже переработанныхъ ею веществъ въ то какъ бы основное вещество, изъ котораго далѣе, опять-таки уже по другую сторону указанной границы, въ протоплазмѣ, возникаютъ и сама протоплазма, и различные ферменты, и запасныя пищевыя вещества и иные продукты жизнедѣятельности клѣтки (слизь, пигменты, вещество оболочекъ и т. п.).

Параллельно съ описанными выше процессами роста и дифференціаціи составныхъ частей ядра, растетъ и самъ паразитъ, а вмѣстѣ съ этимъ утолщается и все болѣе и болѣе вакуолизируется его оболочка.

На сколько мнѣ извѣстно, мы пока не знаемъ у другихъ простѣйшихъ подобныхъ явленій разрастанія ядернаго вещества, за исключеніемъ роста ядра у различныхъ видовъ *Aggregata*, описаннаго въ недавней работѣ Moroff'a (1906a).

Къ сожалѣнію, мнѣ она извѣстна пока лишь въ видѣ предварительнаго сообщенія, и я не рѣшаюсь отыскивать дальнѣйшихъ аналогій между ростомъ ядра *Lymphocystis* и *Aggregata*. Однако то, что говоритъ по этому поводу Moroff (стр. 74), очень напоминаетъ мнѣ мои наблюденія надъ *Lymphocystis*; именно, онъ пишетъ: „Indem der Kern mehr zu Oberfläche des Parasiten hinrückt, fängt er an schmale Fortsätze auszusenden. Diese Auswüchse haben eine kegelförmige Gestalt, an ihren Spitzen ist das Chromatin etwas stärker verdichtet. In dem Masse, wie die einzelnen Fortsätze sich von der Hauptmasse des Kernes ausziehen, fangen sie an durch Verdoppelung ihrer Spitze neue Auswüchse zu bilden, die sich ihrerseits weiter verzweigen. Immerhin zerfällt dieses System von Verzweigungen in mehrere Partien, indem sich die Hauptverzweigungen einfach voneinander trennen. Die Kernverzweigungen verlaufen dicht unter der Oberfläche des Parasiten, oft sind sie so dicht und überall gleichmässig verteilt, dass sie ein förmliches Netzwerk vortäuschen".

На болѣе позднихъ стадіяхъ развитія *Lymphocystis* от-

дѣльныя вѣтви или выросты пластина не только отрываются отъ ядра, но и сами въ свою очередь, въ силу постепеннаго разрушенія, распадаются на отдѣльности, которыя, благодаря возрастающей дегенераціи, становятся все меньше и меньше. Всего вѣроятнѣе, что окончательно вещество пластина не разрушается, а какъ бы разъѣдается, въ немъ появляются трещинки и пустоты, куда входитъ протоплазма, и пластиновыя тѣльца распадаются такимъ образомъ на мельчайшія образованія, болѣе уже не различимыя въ окружающемъ ихъ протоплазматическомъ веществѣ. Этотъ процессъ разрушенія пластина идетъ очень медленно по направленію отъ ядра къ периферіи *Lymphocystis*.

Вмѣстѣ съ этимъ подвигается дальше и процессъ вакуолизаціи и распаденія на отдѣльности хроматиновыхъ включеній. Сначала, на ряду съ большими массами хроматина, мы можемъ видѣть въ разныхъ мѣстахъ протоплазмы *Lymphocystis* очень маленькія капли этого вещества, образующіяся послѣ разрыва его одиночныхъ вакуолей. Затѣмъ, постепенно возрастающая способность протоплазмы краситься ядерными красками указываетъ на дальнѣйшее прогрессивное измельчаніе хроматиновыхъ включеній: при слабыхъ увеличеніяхъ уже оказывается невозможнымъ различить въ протоплазмѣ описываемыя хроматиновыя включенія, и вся она какъ бы равномѣрно воспринимаетъ ядерную окраску. То же самое явленіе наблюдается даже и при очень сильныхъ увеличеніяхъ, если взять разрѣзы *Lymphocystis* средней толщины, и только на очень тонкихъ разрѣзахъ—отъ 0,001 до 0,003 мм. можно видѣть въ протоплазмѣ паразита отдѣльныя мельчайшія капли хроматина, а также и небольшія, иногда развѣтвленныя и вакуолизированныя хроматиновыя образованія съ пластиновой основой.

Какова же физическая природа всѣхъ этихъ хроматиновыхъ включеній? По моему мнѣнію, все говоритъ за то, что ихъ надо разсматривать какъ жидкости, а вовсе не какъ твердыя тѣла; мнѣ удалось рѣшить этотъ довольно интересный вопросъ о физическихъ свойствахъ описываемыхъ образованій непосредственными наблюденіями. Именно, при раздавливаніи живыхъ *Lymphocystis* на предметномъ стеклѣ при помощи шпателя, можно было иногда констатировать въ ихъ протоплазмѣ присутствіе какихъ-то тягучихъ нитей. Послѣдую-

щія повторныя наблюденія показали мнѣ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ (т.-е., конечно, тогда, когда въ протоплазму паразита выдѣлено изъ пластиновыхъ отростковъ много хроматина, не успѣвшаго еще распасться на мельчайшія частички), при распредѣленіи содержимаго цистъ *Lymphocystis* по предметному стеклу тонкимъ слоемъ, въ этомъ послѣднемъ появляются хорошо видимыя подъ микроскопомъ и прекрасно красящіяся ядерными красками тягучія, клейкія, эластическія нити, берущія свое начало именно изъ вакуолизированныхъ хроматиновыхъ образованій; при разсматриваніи подобныхъ препаратовъ не представлялось никакихъ затрудненій для отысканія непосредственной связи появляющихся при раздавливаніи *Lymphocystis* нитей съ ея хроматиновыми тѣльцами и наоборотъ.

Оболочка паразита тоже не представляетъ изъ себя какого-либо твердаго образованія, а напоминаетъ своей консистенціей капли хроматина, будучи, однако, бѣднѣе его водой; благодаря этому послѣднему обстоятельству, вещество оболочки не можетъ вытягиваться въ нити и, слѣдовательно, отличается меньшей клейкостью и меньшей эластичностью, чѣмъ хроматиновыя образованія. Сопротивленіе раздавливанію, оказываемое цистами *Lymphocystis* на нѣкоторыхъ стадіяхъ, зависитъ, такимъ образомъ, какъ отъ количества и структуры находящихся въ ихъ протоплазмѣ пластино-хроматиновыхъ образованій, такъ и отъ большей или меньшей толщины и бѣдности водою ихъ оболочки. Легче всего циста лопается и содержимое ея вытекаетъ наружу, когда пластинъ и хроматинъ раздробляются на мельчайшія отдѣльности, а оболочка наиболѣе сильно вакуолизируется и въ то же время наиболѣе твердѣетъ.

Судя по тому, что мнѣ извѣстно о цистахъ *Henneguya psorospermica* и *Myxobolus exiguus* изъ описанія Thélohan'a (1895, стр. 236—239, рис. 4 и 5), мы имѣемъ въ протоплазмѣ ихъ цистъ образованія, подобныя пластиновымъ и хроматиновымъ тѣльцамъ въ цистахъ *Lymphocystis*. Правда, тамъ эти образованія описываются вовсе не какъ отростки ядра, а какъ особыя неправильныя, сильно красящіяся тѣльца неизвѣстнаго происхожденія, но не нужно забывать, что для того, чтобы убѣдиться въ ихъ ядерной структурѣ, необходимо прослѣдить шагъ за шагомъ весь процессъ ихъ возник-

новенія, а, кромѣ того, нужно также имѣть въ виду и то обстоятельство, что 10—15 лѣтъ тому назадъ на ядро и его составныя части смотрѣли совершенно иначе, чѣмъ въ настоящее время. До тѣхъ поръ, пока мнѣ самому не удастся прослѣдить ростъ цистъ названныхъ выше миксоспоридій, я не могу вполнѣ опредѣленно рѣшить вопросъ о природѣ упомянутыхъ включеній, особенно, если вспомнить, что еще такъ недавно въ цистахъ *Nosema anomalum* Monz. Stempell'емъ описаны (1904) подобныя же неправильной формы тѣльца, считаемыя имъ за выросты оболочки или, вѣрнѣе, за образованія, состоящія изъ того же вещества (Zystensubstanz), изъ котораго состоитъ оболочка цистъ *N. anomalum*.

Stempell'ю тоже, повидимому, бросилось въ глаза сходство между продуктами распаденія такъ называемыхъ вегетативныхъ ядеръ и Zystensubstanz, но онъ предпочелъ пока оставить открытымъ и нерѣшеннымъ вопросъ объ общности ихъ происхожденія и химическаго состава (1904, стр. 18).

При разборѣ дальнѣйшихъ стадій роста цистъ *Lymphocystis* мы замѣчаемъ въ нихъ слѣдующія видоизмѣненія.

Вся масса цисты становится мелко-зернистой и въ ней уже совершенно не удается найти никакой опредѣленной структуры; объясняется ли это присутствіемъ большихъ количествъ различныхъ веществъ, растворенныхъ въ клѣточномъ сокѣ (главнымъ образомъ, конечно, продуктовъ распада, выпадающихъ изъ раствора при фиксаціи и затемняющихъ дѣйствительное строеніе протоплазмы), или же это явленіе зернистости вызывается какими-либо другими причинами, остается для меня пока совершенно невыясненнымъ.

Все содержимое цисты, за исключеніемъ небольшой центральной части ея, заключающей остатки ядра, вовсе лишенныя хроматина, слабо красится ядерными красками. Даже самые тонкіе разрѣзы не даютъ возможности на этихъ стадіяхъ разсмотрѣть въ протоплазмѣ тѣ отдѣльные участки, которые способны воспринимать окраску. Такимъ образомъ, и хроматинъ, и пластинъ или оказываются совершенно слитыми съ веществомъ протоплазмы, или, быть можетъ, претерпѣваютъ такое размельченіе, что являются въ распыленномъ видѣ, и ихъ капли становятся совсѣмъ неразличимыми въ зернистой протоплазматической массѣ. Въ такой стадіи *Lymphocystis* встрѣчается очень рѣдко; обыкновенно, при

изслѣдованіи тонкихъ разрѣзовъ съ сильными системами удается все-таки различить въ нихъ отдѣльные хроматиновые элементы. При этомъ распыленіи часть хроматина, конечно, разрушается и освобождаетъ извѣстное количество энергіи, необходимой для жизни паразита; другая же часть, измѣнившись морфологически, а можетъ быть отчасти и химически, дает, какъ мы увидимъ ниже, начало массѣ новыхъ ядеръ. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что разрушается такъ называемый трофическій, вегетативный хроматинъ, остается же и участвуетъ въ дальнѣйшихъ процессахъ хроматинъ репродуктивный, половой.

Наблюдаемое здѣсь явленіе полнаго сліянія протоплазмы хроматина и пластина съ послѣдующимъ появленіемъ изъ этой общей, однородной массы новыхъ ядерныхъ элементовъ, служитъ, между прочимъ, прекрасной иллюстраціей къ высказанному Schaudinn'омъ взгляду объ общности вещества ядра и протоплазмы (1903, стр. 442—443). Стереотипное выраженіе—omnis nucleus e nucleo, установленное тогда, когда наши понятія о ядрѣ и протоплазмѣ вырабатывались, главнымъ образомъ, на клѣткахъ Metazoa, достигшихъ значительной степени спеціализаціи, постепенно теряетъ свой исключительный смыслъ. Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что уже недалеко время, когда накопляемые наукой факты заставятъ насъ отказаться отъ приведеннаго историческаго выраженія не только по отношенію къ Protozoa, но и по отношенію къ Metazoa.

Нужно при этомъ замѣтить еще слѣдующее: процессъ распыленія, вѣрнѣе—растворенія хроматина въ протоплазмѣ *Lymphocystis*—не идетъ одинаковымъ темпомъ во всѣхъ частяхъ паразита; начинаясь отъ центра, этотъ процессъ переходитъ къ периферическимъ частямъ цисты неравномѣрно: бываютъ случаи, когда на одной изъ сторонъ этой послѣдней нельзя уже обнаружить никакихъ форменныхъ хроматиновыхъ образованій, тогда какъ на другой, противоположной сторонѣ, подобныя образованія еще попадаются. Однако, эта неравномѣрность незначительна и вовсе не можетъ служить препятствіемъ при попыткахъ установить какую-либо общую схему роста и развитія цистъ паразита.

На послѣдующей стадіи, въ однородной, слабо красящейся массѣ цистъ *Lymphocystis* появляются отдѣльныя

мѣстами неправильно утолщенныя нити, не воспринимающія окраски и нѣсколько напоминающія намъ тѣ пластино-хроматиновыя нити, которыя мы находимъ въ ядрахъ молодыхъ экземпляровъ *Lymphocystis*.

Въ этихъ нитяхъ возникаютъ небольшія скопленія хроматина, принимающія вскорѣ видъ и форму маленькихъ ядеръ, состоящихъ изъ безцвѣтной массы и нѣсколькихъ хроматиновыхъ нитей, образующихъ крупно-ячеистую сѣть. Присутствіе ядерной оболочки маскируется мельчайшими отложеніями хроматина на границѣ между ядромъ и остальнымъ веществомъ нити. Каріозомъ въ этихъ ядрахъ найти мнѣ не удавалось; вѣроятнѣе всего, что ихъ нѣтъ. Какую роль играютъ описываемыя нити въ жизни цисты, установить очень трудно, такъ какъ мнѣ совершенно неизвѣстна ихъ дальнѣйшая судьба; всего вѣроятнѣе, что онѣ разрушаются при распаденіи содержимаго цисты на отдѣльные споробласты. Скорѣе всего, какъ мнѣ кажется, въ описываемыхъ нитяхъ мы имѣемъ протоплазматическое вещество *Lymphocystis* со вторичными вегетативными ядрами. Есть ли здѣсь что-либо, напоминающее намъ вегетативныя ядра цистъ *Nosema anomalum*, описанныя Stempell'емъ (1904), сказать пока почти невозможно, такъ какъ въ описаніи хода развитія этой микроспоридіи имѣются еще пробѣлы, затрудняющіе сравненіе съ цикломъ развитія *Lymphocystis*.

Вмѣстѣ съ образованіемъ вегетативныхъ ядеръ, въ содержимомъ цистъ *Lymphocystis* появляются небольшія вакуоли, рядомъ съ которыми начинаютъ обособляться отдѣльные участки гомогенной протоплазмы и кое-гдѣ возникаютъ хроматиновыя образованія въ видѣ мельчайшихъ, еле различимыхъ съ самыми сильными увеличеніями отдѣльныхъ капелекъ (рис. 28, табл. II). Этотъ процессъ тоже не наступаетъ одновременно во всѣхъ частяхъ цисты: хроматиновыя частицы то возникаютъ гдѣ-нибудь поблизости къ остаткамъ прежняго ядра паразита, то, напротивъ, гдѣ-нибудь поблизости къ его оболочкѣ, и только постепенно разростаясь, этотъ процессъ дифференціаціи захватываетъ все содержимое цисты. Затѣмъ, не красящихся протоплазматическихъ участковъ гомогенной структуры появляется больше и больше; зернистая протоплазма *Lymphocystis* мѣстами дегенерируетъ и распадается, и въ содержимомъ цисты появляются пустоты, наполненныя клѣ-

точной жидкостью и раздѣляющія ея массу на отдѣльные островки различной величины.

Къ этому времени оболочка цисты, достигшая наибольшей толщины, достигаетъ и наибольшей вакуолизаціи. Эта послѣдняя облегчаетъ проникновеніе изъ цисты наружу, въ окружающія ее ткани продуктовъ распада, что̀ привлекаетъ къ наружной поверхности оболочки *Lymphocystis* значительное количество блуждающихъ клѣтокъ изъ тканей ея хозяина, облекающихъ цисту довольно толстымъ слоемъ.

Все возрастающая вакуолизація оболочки цисты, сопровождаемая усиленнымъ обмѣномъ жидкостей изъ тканей хозяина и изъ содержимаго цисты, ведетъ въ послѣдующей стадіи развитія *Lymphocystis* къ прорыву этой оболочки, при чемъ содержимое цисты, смотря по ея мѣстонахожденію, или вытекаетъ наружу, въ морскую воду, или же остается въ тканевыхъ полостяхъ *Pleuronectes flesus*.

Въ протоплазмѣ *Lymphocystis* хроматинъ появляется сначала въ видѣ мельчайшихъ капелекъ, затѣмъ возникаютъ тончайшія хроматиновыя нити съ незначительными утолщеніями и, наконецъ, мѣстами образуются отдѣльные участки тончайшей хроматиновой сѣти; активная роль въ этомъ процессѣ, безъ сомнѣнія, выпадаетъ на долю пластина, увлекающаго за собой нукленновыя вещества. Около подобныхъ хроматиновыхъ сѣточекъ протоплазма постепенно изъ гомогенной переходитъ въ альвеолярную и, затѣмъ, начинается распаденіе описанныхъ выше протоплазматическихъ островковъ, въ которыхъ происходитъ новообразованіе хроматина, на отдѣльныя круглыя и многогранныя тѣльца съ хроматиновой сѣтью, но еще безъ морфологически-обособленныхъ ядеръ (рис. 30, табл. II).

Такія картины напоминаютъ намъ въ значительной мѣрѣ то, что̀ наблюдалось въ нѣкоторыхъ случаяхъ Stempell'емъ на большихъ цистахъ *Nosema anomalum* изъ стѣнки кишечника *Gasterosteus aculeatus* (1904, стр. 21 и сл., табл. 3, рис. 35—48). Указанному автору иногда удавалось находить цисты *N. anomalum*, протоплазматическое содержимое которыхъ оказывалось распавшимся на отдѣльныя самостоятельныя, различной величины,—однако рѣдко больше 0,015 мм.,—тѣльца, неправильной формы, называемыя Stempell'емъ вторичными протоплазматическими тѣльцами („die sekundären

Protoplasmakörper"). По большей части, въ этихъ послѣднихъ и у *Nosema anomalum* мы не имѣемъ настоящихъ ядеръ, а только мельчайшія, сильно красящіяся гэматоксилиномъ включенія, дающія позднѣе начало настоящимъ ядрамъ.

Въ цистахъ *Lymphocystis* эти вторичные амебоиды, какъ я ихъ называю, всѣ, по большей части, одинаковой величины и сравнительно рѣдко ихъ размѣры превышаютъ 0,012—0,015 мм. Состоятъ они изъ альвеолярной протоплазмы, въ которой нельзя различить никакихъ отдѣльныхъ слоевъ, т.-е. экто и энто-плазмы, точно такъ-же, какъ и у вторичныхъ протоплазматическихъ тѣлецъ *Nosema anomalum*.

Въ одной и той же спорѣ *Lymphocystis* удается, обыкновенно, найти всѣ стадіи образованія ядеръ вторичныхъ амебоидовъ изъ хромидіальныхъ элементовъ. Хромидіальная сѣточка начинаетъ мѣстами утолщаться, вакуоли ея лопаются, отдѣльныя нити сливаются всѣ вмѣстѣ, и въ результатѣ появляется сильно красящееся, шаровидное ядро, въ которомъ сначала не удается различить никакой структуры, а также не удается доказать присутствія отдѣльно хроматина и отдѣльно пластина. Повидимому, оба эти вещества въ такомъ ядрѣ или очень тѣсно связаны другъ съ другомъ, или же еще представляютъ собой химически однородную массу, изъ которой, смотря по условіямъ, можетъ возникнуть и хроматинъ, и пластинъ. Впрочемъ, иногда въ ядрахъ вторичныхъ амебоидовъ возможно различить одинъ или нѣсколько участковъ, красящихся гэматоксилиномъ Delafield'а сильнѣе, чѣмъ остальныя части ядра, что, вѣроятно, объясняется начинающейся дифференцировкой ядернаго вещества, (рис. 27 а—е, табл. II).

Вокругъ амебоидовъ образуются полости, наполненныя жидкостью и продуктами распада протоплазмы; туда же послѣ прорыва оболочки цисты попадаютъ и блуждающія соединительно-тканныя клѣтки *Pleuronectes flesus*.

Въ пользу того, что вторичные амебоиды, дѣйствительно, представляютъ собой одну изъ стадій развитія *Lymphocystis*, а не являются лейкоцитами камбалъ, говоритъ какъ возникновеніе въ нихъ ядеръ изъ хроматиновой сѣти, появляющейся предварительно въ протоплазмѣ цисты паразита, такъ и образованіе въ этихъ амебоидахъ характерныхъ для *Lymphocystis* споръ, описываемыхъ ниже.

Могутъ ли вторичные амебоиды *Lymphocystis* служить къ дальнѣйшему зараженію тканей хозяина или же всѣ они переходятъ непосредственно послѣ своего возникновенія къ образованію споръ,—осталось невыясненнымъ. По моему мнѣнію, не будетъ слишкомъ невѣроятнымъ предположеніе, что эти амебоиды, смотря по условіямъ ихъ развитія, могутъ или переходить къ спорообразованію, или же служить къ усиленію инфекціи въ тканяхъ хозяина. Я думаю, что благодаря раннему разрушенію оболочки цисты и непосредственному соприкосновенію вторичныхъ амебоидовъ *Lymphocystis* съ тканевыми соками камбалъ, въ названныхъ амебоидахъ можетъ какъ бы снова вспыхивать угасающая энергія вегетативной жизни, результатомъ чего является повтореніе стадіи роста безъ перехода къ стадіи спорообразованія.

Возникающее къ этому времени изъ содержащагося въ протоплазмѣ амебоидовъ хромидіальнаго вещества ядро, благодаря особымъ условіямъ питанія, инымъ условіямъ осмоса и т. п.—тоже, какъ мнѣ кажется, можетъ реорганизоваться иначе, чѣмъ при болѣе позднемъ прорывѣ оболочки цисты.

Процессъ спорообразованія у *Lymphocystis* выясненъ мною пока сравнительно неполно, такъ какъ для этого приходилось руководиться различными разрозненными наблюденіями отъ изслѣдованія разрѣзовъ и препаратовъ, полученныхъ при раздавливаніи цистъ, и отъ разсматриваніи фиксированныхъ, но не окрашенныхъ, а просто размельченныхъ въ водѣ или въ спирту цистъ.

Между прочимъ, по моему мнѣнію, описываемые вторичные амебоиды имѣютъ очень много общаго съ тѣми круглыми и овальными тѣльцами съ однимъ или двумя зернышками внутри, которыя видѣлъ въ цистахъ *Lymphocystis* Woodcock, описавшій ихъ подъ именемъ шариковъ—„sphaerules"—и считающій ихъ за споры даннаго паразита (1904, стр. 61, табл. 3, рис. 6). Я, однако, никогда не видалъ у изслѣдованныхъ мною *Lymphocystis* того правильнаго расположенія вторичныхъ амебоидовъ, какое описываетъ и изображаетъ для своихъ шарообразныхъ тѣлецъ Woodcock.

Если признать невозможность двоякой формы развитія цистъ, то придется допустить, что мы (т.-е. я и Woodcock) имѣли дѣло съ различными видами *Lymphocystis*, но, пока, по моему мнѣнію, все-таки нѣтъ никакихъ основаній къ

подобному рѣшенію вопроса, такъ какъ процессы размноженія даже одного и того же вида простѣйшихъ могутъ итти различными путями, чему уже и имѣется не мало примѣровъ.

Комбинируя картины, получаемыя при разсматриваніи вторичныхъ амебоидовъ *Lymphocystis*, мы можемъ возстановить слѣдующую картину развитія споръ этого паразита.

Одно ядро амебоида, образовавшееся изъ хромидіальнаго вещества, начинаетъ дѣлиться, и въ результатѣ получается нѣсколько небольшихъ ядеръ; число этихъ послѣднихъ точно установить оказалось для меня невозможнымъ; во всякомъ случаѣ оно не меньше трехъ. Какимъ образомъ происходитъ дѣленіе этихъ ядеръ, т.-е. путемъ ли каріокинетическимъ или же амитотическимъ — сказать нельзя за недостаткомъ матеріала, но все-таки на основаніи наблюдавшихся мною картинъ, я болѣе склоняюсь къ тому, что этотъ процессъ протекаетъ здѣсь въ формѣ примитивнаго, упрощеннаго каріокинеза.

Въ моемъ предварительномъ сообщеніи о *Lymphocystis* (1907, стр 884) я, между прочимъ, говорю, что, прежде образованія споры, амебоидъ дѣлится на двѣ части. Въ настоящее время повторныя наблюденія заставляютъ меня нѣсколько видоизмѣнить этотъ первоначальный взглядъ. Дѣйствительно, передъ образованіемъ споры, одно изъ ядеръ вторичнаго амебоида дѣлится на двѣ части путемъ перетяжки, но дѣленія амебоида на двѣ половины при этомъ не происходитъ, а просто часть протоплазмы вмѣстѣ съ однимъ или двумя ядрами обособляется отъ остального тѣла амебоида и превращается въ зачатокъ споры.

Тотъ процессъ, путемъ котораго возникаетъ изъ этого зачатка сама спора, остается пока не вполнѣ выясненнымъ въ деталяхъ. Насколько мнѣ позволяютъ строить извѣстныя заключенія видѣнные мной амебоиды, копуляціи ядеръ, подобной тому, что описано мной относительно спорообразованія у *Ceratomyxa drepanopsettae*, здѣсь не происходитъ.

Образующаяся оболочка споры сильно красится ядерными красками и потому всѣ подробности дальнѣйшихъ измѣненій, происходящихъ въ спорѣ, почти совершенно ускользаютъ отъ наблюденія. На разрѣзахъ мнѣ приходилось видѣть амебоиды съ находящимися внутри нихъ довольно сильно окрашенными спорами (рис. 32, табл. II); затѣмъ, на тѣхъ же препара-

тахъ удавалось находить также почти совсѣмъ дегенерировавшіе амебоиды съ полуразрушенной протоплазмой и остатками ядернаго вещества въ видѣ нѣсколькихъ неправильной формы, красящихся ядерными красками образованій (рис. 33, табл. II). Въ подобныхъ амебоидахъ, обыкновенно, удается разсмотрѣть ту полость, въ которой помѣщалась во время своего развитія спора, позднѣе выпадающая оттуда.

Въ крайне рѣдкихъ случаяхъ удавалось также на разрѣзахъ черезъ цисты *Lymphocystis* находить амебоиды, споры которыхъ оказывались снабженными довольно длинными и тонкими отростками, торчащими изъ амебоида наружу (рис. 31, табл. II). Никогда, однако, на разрѣзахъ мнѣ не случалось находить цисты, все содержимое которыхъ состояло бы изъ вполнѣ сформировавшихся споръ и на которыхъ было бы возможно во всѣхъ подробностяхъ разсмотрѣть внутреннюю структуру послѣднихъ.

Всѣ попытки мои опредѣлить на основаніи тщательнаго изслѣдованія разрѣзовъ, съ какимъ паразитомъ имѣемъ мы дѣло въ данномъ случаѣ, не привели ни къ какому результату. Изъ сравнительнаго изученія имѣвшейся въ моемъ распоряженіи литературы я, подобно Woodcock'у, усматривалъ нѣкоторое родство между *Lymphocystis* и *Lymphosporidium truttae*, описаннымъ Calkins'омъ (1900, стр. 513 и сл.) и относимымъ, обыкновенно, къ такъ называемымъ Sporosporidia (Minchin, 1903, стр. 312).

Изученіе препаратовъ, приготовленныхъ прямо путемъ раздавливанья цистъ *Lymphocystis* на предметномъ стеклѣ, дало возможность нѣсколько лучше уяснить себѣ организацію амебоидовъ и споръ даннаго паразита.

Такимъ путемъ—въ амебоидахъ были найдены ядра или ихъ остатки и, затѣмъ, нѣкоторое количество вакуолей, указывающихъ, какъ мнѣ кажется, на дегенерацію протоплазмы амебоида; затѣмъ, въ самой спорѣ, лежащей внутри амебоида, обыкновенно, можно было различить нѣсколько сильнѣе красящихся зернышекъ, число которыхъ въ спорѣ различно; по большей части я находилъ такихъ зернышекъ четыре, иногда три, иногда два или даже пять и шесть. Кромѣ этихъ хроматиновыхъ включеній, которыя представляютъ собой ни что иное, какъ ядра споры, я находилъ также въ спорахъ

Lymphocystis еще два какихъ-то особыхъ образованія, напоминавшихъ своимъ видомъ вакуоли.

Тщательное сопоставленіе полученныхъ данныхъ навело меня на мысль, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ какой-либо формой изъ Myxosporidia; амебоидъ могъ быть, правда, лишь отчасти сравниваемъ съ клѣтками образовательницами оболочекъ споръ; число ядеръ въ спорѣ *Lymphocystis*, обыкновенно равняющееся четыремъ, указывало, что мы въ нихъ имѣемъ два ядра собственно амебоида споры и два ядра полярныхъ капсулъ; два включенія, сравниваемыя выше съ вакуолями, представляютъ собой, конечно, полярныя капсулы споръ, что, между прочимъ, подтверждается расположеніемъ ядеръ по отношенію къ даннымъ образованіямъ.

Однако, сравненіе цикла развитія споръ миксоспоридій, свободно живущихъ въ желчномъ пузырѣ рыбъ, съ развитіемъ споръ *Lymphocystis* открывало широкое поле для сомнѣній.

Наконецъ, только тогда, когда при разсматриваніи въ водѣ и въ спирту раздавленныхъ цистъ изучаемаго паразита камбалъ мнѣ удалось найти нѣсколько разъ споры, по своему строенію вполнѣ походившія на споры миксоспоридій, я невольно долженъ былъ окончательно притти къ заключенію, что въ изслѣдуемомъ паразитѣ мы имѣемъ, дѣйствительно, простѣйшее, принадлежащее къ отряду Myxosporidia.

Ближе всего по своему устройству споры *Lymphocystis* подходятъ къ извѣстнымъ намъ спорамъ *Henneguya*; онѣ крайне незначительной величины и состоятъ изъ шаровидной части, діаметромъ около 0,0035—0,005 мм., и тонкаго, по большей части нѣсколько изогнутаго хвостового придатка, длиною около 0,009—0,011 мм. (рис. 29, табл. II).

Въ передней части споры лежатъ двѣ полярныхъ капсулы, въ которыхъ помѣщается спирально закрученная нить, выбрасыванья которой, однако, наблюдать мнѣ никогда не приходилось. Ядра этихъ капсулъ, обыкновенно, лежатъ въ задней части ихъ — въ видѣ двухъ хроматиновыхъ зернышекъ. Протоплазма амебоида споры или—другими словами—спороплазма выполняетъ заднюю половину шаровидной части споры и имѣетъ зернистый видъ.

Въ центрѣ спороплазмы обычно помѣщается небольшая вакуоль и два ядра (рис. 29, табл. II).

Однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ этихъ ядеръ бываетъ больше, именно четыре; тогда, конечно, мы имѣемъ дѣло съ анормальной спорой, содержимое которой представляетъ изъ себя двойниковое уродство. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ спороплазмѣ наблюдается всего лишь одно ядро; оно, какъ мнѣ кажется, происходитъ путемъ копуляціи двухъ первоначальныхъ ядеръ, подобно тому, какъ это наблюдалось Schröder'омъ въ спорахъ *Sphaeromyxa labrazesi* (1907, стр. 369).

Существованіе каріогаміи въ спороплазмѣ *Lymphocystis* заставляетъ меня предполагать, что развитіе споръ происходитъ здѣсь иначе, чѣмъ у *Ceratomyxa*, свободно живущихъ въ желчномъ пузырѣ *Drepanopsetta platessoides*,—именно безъ предшествовавшей образованію споръ аутогаміи.

Что касается систематическаго положенія *Lymphocystis*, то я въ своемъ предварительномъ сообщеніи (1907, стр. 882), судя по формѣ и строенію споръ, очень сходныхъ со спорами *Henneguya*, отнесъ его именно къ этому послѣднему роду и предложилъ прежнее, данное Woodcock'омъ названіе *Lymphocystis johnstonei* замѣнить новымъ *Henneguya johnstonei*. Уже послѣ этого я имѣлъ возможность сравнить типичныхъ *Henneguya* съ изслѣдованными мной *Lymphocystis*, продѣлать со спорами послѣднихъ необходимыя реакціи и просмотрѣть соотвѣтствующую литературу.

Какъ извѣстно, въ спороплазмѣ *Henneguya* и *Myxobolus* находятся особыя вакуоли, первоначально принимавшіяся за ядра споръ (Bütschli 1881, стр. 636); затѣмъ, впослѣдствіи было установлено (Thélohan 1889, стр. 919), что эти образованія, только имѣющія видъ вакуолей, состоятъ или изъ гликогена, или изъ вещества очень близкаго къ нему по своему химическому составу. Слѣдовательно, для правильнаго опредѣленія требовалось продѣлать реакцію со спорами *Lymphocystis* и доказать, что, дѣйствительно, заключающаяся въ ихъ спороплазмѣ вакуоль представляетъ собою гликогеновое тѣльце. При дѣйствіи іода — вакуоли въ спорахъ *Lymphocystis* бурѣютъ (какъ это мной было установлено раньше), но, однако, не красятся такъ интенсивно, какъ настоящее гликогеновое зернышко изслѣдованныхъ мной споръ *Henneguya*. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ спорахъ *Lymphocystis* мнѣ не удавалось вовсе вызвать окраски изъ

вакуолей при помощи іода. При этомъ, однако, необходимо замѣтить, что иногда и въ спорахъ, дѣйствительно относящихся къ *Henneguya*, особенно у видовъ съ очень маленькими спорами, трудно бываетъ при дѣйствіи іода открыть присутствіе характернаго для нихъ зерна гликогена.

Сравнительная неясность этой реакціи по отношенію къ спорамъ *Lymphocystis* вызываетъ нѣкоторыя сомнѣнія въ возможности опредѣлять описываемаго здѣсь паразита, какъ *Henneguya*; однако, общій видъ споръ, напоминающихъ собой, особенно при первомъ знакомствѣ съ ними, сперматозоиды [это было подмѣчено уже J. Müller'омъ (1841), давшимъ подобнымъ спорамъ названіе „псороспермій"], а также и внутреннее строеніе ихъ, позволяютъ мнѣ думать, что *Lymphocystis* все-таки представляетъ собою не самостоятельный родъ, а только лишь особый, неизвѣстный намъ еще до сихъ поръ видъ *Henneguya* [1]). Для окончательнаго рѣшенія этого вопроса необходимы, однако, дополнительныя изслѣдованія надъ другими видами миксоспоридій, и потому я пока не рѣшился замѣнить въ моей настоящей работѣ старое названіе *Lymphocystis* новымъ *Henneguya*.

Если сравнить способы образованія споръ у миксоспоридій, живущихъ въ полостяхъ желчнаго и мочевого пузырей, со спорогоніей миксоспоридій, проводящихъ почти всю свою жизнь внутри тканей хозяина, то придется констатировать значительную разницу въ ходѣ этихъ процессовъ.

Правда, пока мы крайне мало еще знаемъ о спорообразованіи у тканевыхъ паразитовъ, но и то немногое, что намъ извѣстно, говоритъ, какъ значительно вліяніе внѣшнихъ условій на ходъ развитія организма.

Мнѣ кажется, что жизнь всякой клѣтки слагается изъ цѣлаго ряда процессовъ, обусловленныхъ борьбою ея отдѣльныхъ составныхъ частей.

Ядро и протоплазма, хроматинъ и пластинъ, генератив-

---

[1]) Необходимо здѣсь также отмѣтить подобныя же трудности въ опредѣленіи миксоспоридій, найденныхъ у форелей и описанныхъ сначала какъ *Myxobolus cerebralis* и лишь позднѣе переименованныхъ M. Plehn въ *Lentospora cerebralis*. Я вполнѣ раздѣляю сомнѣнія Plehn относительно значенія вакуолей *Myxobolus* (1904, стр. 150) и думаю, что присутствіе подобныхъ іодофильныхъ вакуолей не является характернымъ систематическимъ признакомъ.

ный и вегетативный хроматинъ, мужскіе и женскіе элементы ядернаго вещества—все это лишь отдѣльные и какъ бы враждующіе другъ съ другомъ клѣточные элементы, представляющіе собою лишь морфологическое отраженіе энергетическихъ, взаимно уравновѣшивающихся процессовъ, составляющихъ необходимое условіе жизни.

Представить картину вліянія внѣшнихъ условій на результатъ взаимодѣйствія отдѣльныхъ составныхъ частей клѣтки (находящихся, конечно, постоянно въ положеніи неустойчиваго равновѣсія)—это задача, пока совсѣмъ еще не входившая въ кругъ моихъ изслѣдованій надъ миксоспоридіями, тѣмъ не менѣе я позволю себѣ закончить свою работу надъ *Lymphocystis* предположеніемъ, обосновать и развить которое, быть можетъ, мнѣ удастся впослѣдствіи—въ задуманныхъ мною дальнѣйшихъ работахъ надъ паразитическими простѣйшими,—именно, предположеніемъ, заключающимся въ томъ, что у миксоспоридій, живущихъ въ тканяхъ хозяина, мы встрѣчаемся съ болѣе древними, въ филогенетическомъ смыслѣ, формами дѣленія ядеръ и взаимоотношеніями между составными частями ядра и протоплазмы, сравнительно съ миксоспоридіями, обитающими въ полостяхъ желчнаго и мочевого пузырей. Эта болѣе древняя форма процессовъ спорогоніи обусловливается, какъ я думаю, ни чѣмъ инымъ, какъ своеобразнымъ вліяніемъ внѣшнихъ условій на взаимоотношеніе отдѣльныхъ составныхъ частей организма.

ЛИТЕРАТУРА.

1906. Аверинцевъ, С. Rhizopoda прѣсныхъ водъ. Тр. Спб. Общ. Естест Т. 36, в. 2.

1907. Awerinzew, S. Zur Kenntnis von Lymphocystis johnstonei Woodcoc Zoolog. Anzeig. T. 31.

1881. Bütschli, O. Beiträge zur Kenntnis der Fischpsorosperm ien. Zeitschr. wissensch. Zool. T. 35.

1900. Calkins, G. Lymphosporidium truttae n. g. n. sp. the cause of a recent epidemic among Broock-Trout, Salvelinus fontinalis. Zool. Anzeig. T. 23.

1907. Elpatiewsky, W. Zur Fortpflanzung von Arcella vulgaris Ehrbg. Arch. f. Protistenkd. T. 10.

1905. Johnstone, J. Internal parasites and diseased conditions of Fishes. Rep. Lancash. Sea-fisher. Sc. Invest. f. 1904. (13).

1907. Johnstone, J. Internal parasites and diseased conditions of Fishes. Ibid. 1906. (15).

1874. Lowe. Fishes of Norfolk. Trans. Norf. Norwich Nat. Soc. 1874.

1884—85. Mc. Intosh. Diseases of Fishes. Ann. Rep. Scott. Fish. Board f 1884, 1885 (3, 4).

1903. Minchin, E. A. The Sporozoa (in: Ray Lankester Treatis on Zool. T. 1).

1906. Moroff, Th. Nucleolen, Karyosom und ihre Funktion. Zentralbl. f. Physiol. T. 21.

1906a Moroff, Th. Bemerkungen über den Kern der Aggregata Frenzel. Zool. Anzeig. T. 31.

1841. Müller, I. Ueber eine eigenthümliche krankhafte parasitische Bildung mit specifisch organisirten Samenkörperchen. Müller's Arch. f. Anat. Physiol. (1841).

1904. Plehn, M. Ueber die Drehkrankheit der Salmoniden. Arch. f. Protistenkd. T. 5.

1892. Sandeman. G. On the multiple Tumours in Plaice and Flounders. 11 th. Ann. Rep. Scott. Fish. Board. f. 1892.

1903. Schaudinn, F. Beiträge zur Kenntnis der Bakterien und verwandten Organismen. II. Bacillus sporonema n. sp. Arch. f. Protistenkd. T. 2.
1899. Scheel, C. Beiträge zur Fortpflanzung der Amoeben. Festschr. f. C. v. Kupffer.
1907. Schröder, O. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Myxosporidien. Sphaeromyxa labrazesi. Arch. f. Protistenkd. T. 9.
1904. Stempell, W. Ueber Nosema anomalum Monz. Arch. f. Protistenkd. T. 4.
1889. Thélohan, P. Sur la constitution des spores des Myxosporidies. C. r. Acad. Sc. Paris. T. 109.
1895. Thélohan, P. Recherches sur les Myxosporidies. Bull. Soc. Zool. Belgique. T. 26.
1904. Woodcock, H. M. Note on a remarkable parasite of Plaice and Flounders. Rep. Lancash. Sea-fisher. Laborat. f. 1903 (12).
1904. Zuelzer, M. Beiträge zur Kenntnis von Difflugia urceolata Carter. Arch. f. Protistenkd. T. 4.

V.

Наблюденія надъ Eleutheroschizon murmanicum nov. spec. и нѣкоторыми другими грегаринами.

Изслѣдуя паразитовъ изъ кишечника *Ophelia limacina* я нашелъ, между прочимъ, одно простѣйшее, заинтересовавшее меня какъ своей формой и особенностями развитія, такъ и трудностью опредѣленія его положенія въ системѣ Protoza.

Этотъ одноклѣточный паразитъ живетъ или прикрѣпленно къ эпителію кишечника *Ophelia*, при помощи особыхъ выростовъ тѣла, или же свободно въ самой полости кишечника даннаго червя. Далеко не всѣ экземпляры *Ophelia*, изслѣдованные мной, оказались зараженными описываемымъ паразитомъ, но въ тѣхъ случаяхъ, когда удавалось открыть его присутствіе, инфекція была всегда выражена довольно сильно.

Разсматриваемое простѣйшее имѣетъ болѣе или менѣе правильную колоколовидную форму или форму полушара, основаніе котораго у прикрѣпленныхъ формъ обращено къ стѣнкѣ кишечника и нѣсколько вогнуто внутрь (рис. 1, табл. III) въ своей центральной части.

Размѣры паразита крайне разнообразны, смотря по тому, имѣемъ ли мы дѣло съ молодыми или со взрослыми экземплярами. У самыхъ большихъ—изъ наблюдавшихся мною діаметръ равнялся 0,050—0,060 мм. при наибольшей высотѣ въ 0,025—0,038 мм.

Особенно характернымъ признакомъ даннаго паразита

являются коническіе выступы тѣла, расположенные
основанія въ видѣ кольца зубцовъ; эти образованія
вростаютъ внутрь эпителія кишечника *Ophelia*, предста
такимъ образомъ, своеобразный органъ прикрѣпленія (рис
3, табл. III).

Число подобныхъ зубцовъ у разныхъ особей раз
обыкновенно ихъ бываетъ 12—20 и рѣдко болѣе. Сна
тѣло паразита покрыто особой прозрачной, крѣпкой об
кой, соотвѣтствующей пелликулѣ различныхъ простейш
Эктоплазма имѣетъ ячеистое строеніе, при чемъ внутри
находится бо́льшее или меньшее количество вакуолей, на
ненныхъ клѣточнымъ сокомъ.

Овальное, довольно большое ядро помѣщается въ
тральной части тѣла паразита и состоитъ изъ обол
мелко ячеистой каріоплазмы и одной большой шаров
каріозомы, въ которой сконцентрированъ весь ядерный
матинъ.

Всякій, кому знакомы — структура ядра и протопла
а также и характерная пелликула грегаринъ, не можетъ
видѣть съ перваго же взгляда значительнаго сходства ме
даннымъ паразитомъ и этими послѣдними. Однако, фо
тѣла и нѣкоторыя, далѣе описываемыя особенности исто
развитія нашего паразита представляютъ все-таки значите
ныя трудности при попыткахъ указать его положеніе
системѣ простѣйшихъ.

Пытаясь опредѣлить найденнаго паразита и просматри
соотвѣтствующую литературу, я пришелъ къ убѣжденію,
очень близкую форму изъ кишечника *Scoloplos armiger* O.
M. (вѣрнѣе—*Aricia mülleri* Rathke) описалъ недавно Bra
подъ названіемъ *Eleutheroschizon duboscqi* (1906, стр. XVII—
XXII). Изученный этимъ авторомъ *Eleutheroschizon* отличает
отъ нашего паразита лишь второстепенными признак
именно, нѣсколько болѣе вытянутой, колоколообразной форм
тѣла, присутствіемъ не одиночнаго, а двойного ряда зубцо
округленной, а не конусообразной формы и присутствіем
особаго, сильно красящагося гэматоксилиномъ Heidenhai
заостреннаго выступа на верхней, выпуклой части тѣла.

Структура протоплазмы и ядра, способы прикрѣпленія
къ стѣнкѣ кишечника и особенно одинаковый типъ бесполо
размноженія говорятъ за несомнѣнную принадлежность на-

блюдавшихся Brasil'емъ и мной паразитовъ къ одному и тому же роду; мелкія отличія въ ихъ строеніи заставляютъ меня, однако, выдѣлить *Eleutheroschizon*, изъ кишечника *Ophelia limacina*, въ особый видъ, которому я даю, по мѣсту нахожденія его хозяина,—въ окрестностяхъ Мурманской біологической станціи,—видовое названіе *murmanicum*.

Для выясненія положенія *Eleutheroschizon* въ системѣ я постарался болѣе подробно изучить какъ его структуру, такъ и способъ размноженія.

Прежде всего я остановилъ свое вниманіе на ядрѣ и сравнилъ ядро даннаго паразита съ ядрами обыкновенныхъ грегаринъ; какъ въ общей структурѣ, такъ и въ процессѣ вегетативнаго видоизмѣненія ядеръ мы находимъ громадное сходство между *Eleutheroschizon* и настоящими грегаринами.

Ядро *Eleutheroschizon* окружено довольно толстой оболочкой, ясно отграничивающей его отъ окружающей энтоплазмы. Въ этомъ случаѣ, какъ и во многихъ другихъ, я убѣдился въ томъ, что ядерная оболочка протоплазматическаго происхожденія. Какъ и раньше, я судилъ объ этомъ, главнымъ образомъ, по реакціямъ окрашиванія; мои наблюденія относительно подобнаго происхожденія разсматриваемой оболочки нашли себѣ подтвержденіе въ недавней работѣ Кушакевича о грегаринахъ мучного червя (1907, стр. 208), который тоже видитъ въ ядерной оболочкѣ грегаринъ протоплазматическій продуктъ.

Однако, мнѣ хотѣлось рѣшить вопросъ о происхожденіи данной оболочки болѣе точно; особенно удобный и подходящій для этого объектъ я видѣлъ, именно, въ грегаринахъ, у которыхъ ядерная оболочка ясно выражена и ядро которыхъ крайне легко изолировать отъ окружающей его энтоплазмы. Въ кишечникѣ *Ophelia limacina* на ряду съ *Eleutheroschizon* обыкновенно встрѣчается довольно много *Selenidium sp.* Отобравъ нѣкоторое количество этихъ послѣднихъ грегаринъ, я, при помощи легкаго надавливанія покровнымъ стекломъ, разрывалъ пелликулу и изолировалъ ихъ ядра. Такія ядра, съ хорошо видимой оболочкой, помѣщались мной затѣмъ въ растворъ пепсина, подкисленный соляной кислотой [3‰] и подогрѣвались въ термостатѣ при 37°—40° С. Черезъ нѣсколько часовъ пребыванія ядеръ въ такомъ переваривающемъ растворѣ мнѣ уже не удавалось найти у нихъ присутствія обо-

лочки даже при самыхъ сильныхъ увеличеніяхъ. Этотъ опытъ, какъ мнѣ кажется, яснѣе метода окраски говоритъ о протоплазматическомъ происхожденіи ядерной оболочки.

Въ ядрахъ *Eleutheroschizon murmanicum* иногда можно бываетъ найти, какъ уже было указано выше, всего лишь одну каріозому, въ которой въ такихъ случаяхъ бываетъ сосредоточенъ весь ядерный хроматинъ; въ это время никакими пріемами окрашиванія нельзя обнаружить ни малѣйшихъ слѣдовъ послѣдняго въ ячеяхъ каріоплазмы.

Каріозома состоитъ изъ пластина, являющагося основой для залегающихъ въ ней хроматиновыхъ элементовъ. Никакой структуры пластина увидать здѣсь не удается, за исключеніемъ одной или нѣсколькихъ вакуолей, обыкновенно встрѣчающихся въ каріозомѣ. Однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, разсматривая распадающуюся каріозому, можно бываетъ убѣдиться въ томъ, что собственно все ядро состоитъ изъ сѣти ячей линина и что капли пластина, сливающіяся въ каріозому, имѣютъ въ своей основѣ, какъ бы въ видѣ скелета, тѣ же ячеи ахроматиноваго вещества (т.-е. линина), которыя мы встрѣчаемъ и въ остальныхъ частяхъ ядра.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ отличить въ каріозомѣ пластинъ отъ залегающихъ въ немъ хроматиновыхъ элементовъ положительно невозможно; всего вѣроятнѣе, что тогда здѣсь нѣтъ двухъ химически различныхъ веществъ (пластина и хроматина), а лишь одно вещество, дающее далѣе начало обѣимъ составнымъ частямъ каріозомы.

Иногда въ ядрѣ *E. murmanicum* мы находимъ уже не одну, а двѣ или три каріозомы различной величины; онѣ возникаютъ путемъ распаденія главной, основной каріозомы; кромѣ того, по большей части въ ячеяхъ линина можно бываетъ найти то или другое количество отдѣльныхъ хроматиновыхъ капелекъ. Эти послѣднія возникаютъ довольно характернымъ путемъ. На поверхности каріозомы, при усиленіи вегетативныхъ процессовъ организма, появляется масса небольшихъ выступовъ, въ видѣ отдѣльныхъ маленькихъ почекъ, стремящихся отдѣлиться отъ каріозомы и соединенныхъ съ ней вначалѣ при помощи короткихъ, тонкихъ нитей; съ теченіемъ времени эти нити обрываются и хроматиновыя капли попадаютъ на стѣнки ячей линина, по которымъ онѣ передвигаются по направленію къ периферіи ядра (рис. 8,

табл. III). Подобный описанному процессъ перехода хроматина изъ каріозомы въ ядро описанъ также и у настоящихъ грегаринъ, между прочимъ, Berndt'омъ (1902, стр. 400—401) и Кушакевичемъ (1907, стр. 208—209).

Судя по тому, что я наблюдалъ на моихъ препаратахъ какъ у *Eleutheroschizon*, такъ и у нѣкоторыхъ другихъ грегаринъ, ихъ ядерный хроматинъ можетъ, постепенно расходясь изъ каріозомы, просачиваться черезъ ядерную оболочку и проникать внутрь энтоплазмы; въ результатѣ такого процесса мы получаемъ организмы, у которыхъ, кромѣ хроматина ядра, имѣется еще хроматинъ въ протоплазмѣ, въ видѣ отдѣльныхъ капелекъ; иными словами, и здѣсь мы встрѣчаемся съ хромидіальными образованіями, столь распространенными у простѣйшихъ (рис. 6, табл. III).

Предполагая далѣе остановиться на описаніи этого процесса у типичныхъ грегаринъ, я упоминаю о его присутствіи у *Eleutheroschizon* для того, чтобы яснѣе оттѣнить родство послѣдняго съ грегаринами.

На ряду съ обычными взрослыми формами *Eleutheroschizon murmanicum*, я нашелъ на разрѣзахъ черезъ эпителій кишечника *Ophelia* отдѣльные небольшіе экземпляры этого паразита, по которымъ мнѣ удалось возстановить весь процессъ его роста, начиная отъ обыкновенныхъ, удлиненно заостренныхъ мерозоитовъ (рис. 5, табл. III), вполнѣ напоминающихъ по формѣ мерозоиты *E. duboscqi*, описанные Brasil'емъ (1906, стр. XIX—XX, рис. IV), вплоть до взрослыхъ, размножающихся вегетативно экземпляровъ. Чтобы избѣжать повтореній, я считаю совершенно излишнимъ, послѣ работы Brasil'я, останавливаться дольше на описаніи всѣхъ этихъ стадій роста *E. murmanicum*.

У взрослыхъ формъ иногда можно бываетъ обнаружить значительное количество мелкихъ ядеръ, расположенныхъ ближе къ наружной поверхности *Eleutheroschizon*. Эти ядра, представляющія каждое какъ бы одно небольшое, сильно красящееся зернышко, иногда встрѣчаются въ процессѣ дѣленія, происходящемъ, какъ видно изъ прилагаемаго рисунка, митотическимъ путемъ (рис. 4, табл. III). Нѣтъ никакого сомнѣнія, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ процессомъ безполаго размноженія *Eleutheroschizon*, также уже описаннаго Brasil'емъ (1906, стр. XXI); мнѣ у *E.*

murmanicum однако ни разу не удавалось найти экземпляровъ съ двумя или немногими ядрами, но, судя по тому, что я видѣлъ, мнѣ кажется, что у даннаго вида безполое размноженіе, или такъ называемая схизогонія протекаетъ нѣсколько иначе, чѣмъ у *E. duboscqi*. Именно, въ эптоплазмѣ найденнаго мной *Eleutheroschizon* въ многоядерной стадіи мнѣ приходилось видѣть, кромѣ массы мелкихъ ядеръ, особое, почти не красящееся образованіе — неправильной или овальной формы, которое я склоненъ разсматривать, какъ остатокъ бывшаго вегетативнаго ядра нашего паразита (табл. III, рис. 7). Такимъ образомъ, этотъ процессъ напоминаетъ мнѣ эндогенное, мультипликативное размноженіе *Schizocystis sipunculi*, описанное недавно Догелемъ (1907).

Выяснить вполнѣ половое, пропагативное размноженіе *Eleutheroschizon murmanicum* мнѣ пока не пришлось, но тоже я находилъ нѣсколько разъ парныя формы этого паразита, въ которыхъ вижу ни что иное, какъ копулирующія особи *Eleutheroschizon*. Склеиваются онѣ по парно своими базальными частями, при чемъ ихъ характерные конусообразные органы прикрѣпленія къ этому времени совершенно исчезаютъ. Въ протоплазмѣ копулирующихъ особей мы находимъ ядра и, кромѣ того, значительное количество хромидій, въ которыхъ мы имѣемъ ни что другое, какъ вегетативный хроматинъ, выброшенный изъ ядра наружу передъ наступленіемъ полового процесса. Этотъ хроматинъ, съ одной стороны, уже больше не нуженъ въ половыхъ ядрахъ, на долю которыхъ, конечно, не выпадаетъ заботы о поддержаніи ассимиляціонныхъ, вегетативныхъ процессовъ, а съ другой стороны, онъ представляетъ собой то питательное вещество, которое такъ необходимо при процессахъ развитія зародышей. Иногда въ копулирующихъ *E. murmanicum* я находилъ также по 2 и даже по 3 ядра въ каждомъ (рис. 9, табл. III).

Если на основаніи всѣхъ этихъ фактовъ обратиться къ опредѣленію положенія *Eleutheroschizon* въ системѣ, то, какъ мнѣ кажется, не можетъ быть никакихъ сомнѣній, что они принадлежатъ къ грегаринамъ, и именно къ той группѣ послѣднихъ, которая заключаетъ въ себѣ формы, способныя къ мультипликативному, безполому размноженію, т.-е. къ такъ называемымъ Schizogregarinae (Léger 1900, стр. 712).

У относимыхъ сюда организмовъ мы наблюдаемъ какъ бы послѣдовательный рядъ формъ, указывающихъ, по моему мнѣнію, на прямое родство грегаринъ съ Rhizopoda nuda. Начиная отъ формъ съ неправильнымъ, амебообразнымъ тѣломъ, каковы различные виды *Ophryocystis*, описанные впервые A. Schneider'омъ (1883—85), мы переходимъ къ формамъ, у которыхъ псевдоподіи обращаются въ особые, постоянные отростки (служащіе для прикрѣпленія данныхъ грегаринъ къ стѣнкамъ тѣхъ полостей, въ которыхъ имъ приходится жить) (*Ophryocystis caullerqi*, *Eleutheroschizon duboscqi*, *E. murmanicum*), и затѣмъ уже къ формамъ, вполнѣ напоминающимъ строеніемъ своего тѣла обычныхъ грегаринъ, каковы *Schizocystis* и *Selenidium*.

Въ то время, какъ у *Ophryocystis*, *Eleutheroschizon* и *Schizocystis* мы находимъ мультипликативное, безполое размноженіе въ свободномъ состояніи, у *Selenidium* этотъ процессъ уже имѣетъ мѣсто лишь тогда, когда они живутъ интрацеллюлярно, въ клѣткахъ тканей хозяина [1]).

Благодаря укорачиванію способовъ развитія, мультипликативное размноженіе, постепенно становящееся лишнимъ (въ виду массы отдѣльныхъ зародышей въ спорахъ, образующихся половымъ путемъ), выпадаетъ, и мы переходимъ, съ одной стороны, къ грегаринамъ, гдѣ, какъ у *Schaudinnella henleae*, половыя особи образуются свободно—и съ другой—къ типичнымъ Eugregarinae, гдѣ образованіе гаметъ и ихъ копуляція происходитъ уже внутри цисты. Кромѣ этого, черезъ такія, пока еще недостаточно изученныя формы Schizogregarinae, какъ *Aggregata*, существуетъ, по моему мнѣнію, непосредственная связь грегаринъ съ Coccidia, оправдывающая соединеніе этихъ послѣднихъ и всѣхъ Gregarinida въ общій классъ Telosporidia, примыкающій непосредственно къ Rhizopoda [2]).

---

[1]) Мнѣ удалось, пока еще въ общихъ чертахъ, прослѣдить схизогонію у *Selenidium sp.* изъ кишечника *Ophelia limacina*. Ходъ процесса въ подробностяхъ, касающихся главнымъ образомъ ядерныхъ структуръ, нѣсколько иной, чѣмъ у *Selenidium caullerqi*, описаннаго Brasil'емъ (1907).

[2]) Hartmann (1907, стр. 155) считаетъ кокцидій, а такимъ образомъ и грегаринъ,—происходящими отъ Flagellata, но мнѣ кажется, что его взглядъ едва ли имѣетъ за себя больше данныхъ, чѣмъ мое предположеніе о родствѣ Telosporidia съ амебоидными организмами.

Наблюденія надъ образованіемъ гаметъ у различныхъ грегаринъ и кокцидій даютъ намъ несомнѣнныя указанія на близость этихъ двухъ отрядовъ простѣйшихъ. Отъ изогамныхъ гаметъ *Gregarina ovata* (Schnitzler, 1905) мы имѣемъ рядъ переходовъ—съ одной стороны, къ анизогаметамъ *Pterocephalus* (Léger et Duboscq, 1903), имѣющимъ полъ яйца и сперматозоида, а съ другой—къ анизогаметамъ *Aggregata* (Moroff, 1906), у которыхъ мужскія гаметы снабжены длиннымъ жгутомъ и мерцательной перепонкой. Слѣдовательно, анизогаметы *Aggregata* и *Pterocephalus* [1]) являются какъ бы связующими звеньями между изогаметами грегаринъ и анизогаметами кокцидій.

Интересуясь вообще ролью ядерныхъ веществъ въ процессахъ роста и размноженія простѣйшихъ, я отъ *Eleutheroschizon* перешелъ къ изученію ядерныхъ структуръ у другихъ грегаринъ. Вообще, наибольшаго вниманія заслуживаетъ, какъ мнѣ кажется, вопросъ о дуализмѣ ядернаго вещества,—о существованіи хроматина вегетативнаго и полового,—а также хроматина мужского и женскаго. Если подобное предположеніе справедливо, то у всѣхъ формъ мы должны находить въ извѣстномъ періодѣ ихъ жизни эти видоизмѣненія хроматина—морфологически обособленными,—въ видѣ ли отдѣльныхъ ядеръ или въ видѣ ядра и внѣядернаго хроматина. По моему мнѣнію, всѣ жизненные процессы, по крайней мѣрѣ у одноклѣточныхъ организмовъ, могутъ разыгрываться именно на почвѣ постоянной борьбы ихъ отдѣльныхъ составныхъ частей, т.-е. на почвѣ борьбы—съ одной стороны—между ядромъ и протоплазмой, а съ другой—между отдѣльными видоизмѣненіями хроматина. Конечно, сущность этихъ процессовъ, ихъ внутреннее содержаніе пока ускользаютъ отъ насъ, но причина этого лежитъ не столько въ трудности задачи, сколько въ недостаточной выясненности морфологической стороны всѣхъ этихъ процессовъ.

Идеи Schaudinn'a о дуализмѣ ядернаго вещества до сихъ поръ не нашли еще должнаго признанія и потому мнѣ кажется цѣннымъ всякій новый фактъ, указывающій на то, что во время полового періода жизни простѣйшихъ у нихъ

---

[1]) Къ этому же ряду относятся анизогаметы *Echinomera* (Schellack 1907).

возможно различить вегетативное и генеративное вещество, изъ которыхъ и то, и другое можетъ имѣть форму или настоящаго ядра, или же хроматина, распредѣленнаго въ протоплазмѣ [1]).

Въ кишечникѣ обычной на Мурманѣ немертины *Lineus gesserensis* на ряду съ микроспоридіями и кокцидіями я нашелъ также грегарину изъ Monocystideae, именно *Urospora* (?) *nemertis* (?) Köll. sp., заинтересовавшую меня тѣмъ, что у нея ядра будущихъ гаметъ возникаютъ до образованія цисты, прямо въ протоплазмѣ свободноживущихъ формъ. Этотъ фактъ [2]) важенъ особенно потому, что при помощи его для насъ оказываются связанными преемственной цѣпью фактовъ размноженіе инцистирующихся грегаринъ и половое размноженіе въ свободномъ состояніи такихъ формъ, какъ *Schaudinnella henleae* (Nusbaum, 1903).

При образованіи ядеръ будущихъ половыхъ элементовъ *Urospora* (?) *nemertis*, въ материнскомъ ядрѣ ея происходятъ характерныя измѣненія, дающія намъ прямое указаніе на обособленіе у данной формы въ этотъ періодъ ея жизни вегетативнаго и генеративнаго видоизмѣненій хроматина.

До сихъ поръ, обыкновенно, принимали, что ядра гаметъ грегаринъ возникаютъ путемъ послѣдовательнаго дѣленія особаго, образующагося при помощи каріокинеза участка ихъ первоначальнаго ядра. Этотъ участокъ дѣлится каріокинетическимъ путемъ или тотчасъ по его обособленіи отъ материнскаго ядра [Cuénot у *Monocystis* и *Diplocystis* (1901), Prowazek (1902) и Mrazek (1899) у *Monocystis*], или же еще въ самомъ материнскомъ ядрѣ [Siedlecki у *Monocystis ascidiae* (1899) и Schnitzler у *Gregarina ovata* (1904)].

У вполнѣ развитыхъ, такъ сказать достигшихъ половой

[1]) Еще болѣе важное значеніе имѣютъ идеи Schaudinn'a о существованіи мужского и женскаго видоизмѣненій хроматина, идеи—до сихъ поръ упускаемыя изъ виду почти всѣми изслѣдователями, даже учениками Schaudinn'a; относительно грегаринъ у меня нѣтъ на этотъ счетъ никакихъ наблюденій, что же касается другихъ простѣйшихъ, то мои наблюденія въ этомъ направленіи и неполны, и не находятъ себѣ мѣста въ помѣщаемыхъ здѣсь главахъ.

[2]) Впервые нашелъ въ протоплазмѣ *Urospora* какія-то особыя образованія (позднѣе по моимъ наблюденіямъ оказавшіяся ядрами) работавшій на Мурманской біологической станціи лѣтомъ 1907 г. М. В. Березинъ, который и обратилъ на нихъ мое вниманіе.

яли одну
ежать у
спиталь.
амъ пре.
ніемъ.
тенныхъ,
ослѣдна,
ри чемъ,
бственно
ома или
роматинъ,
ной тол-
во жид-
, вслѣд-
, вмѣсто
все же
я и мор-
аріономъ
лабѣе и
ію ямѣ-
ріономъ.
степенно
III).
етъ пріі-
ами, но
ихъ уве-
фферен-
ся лишь
протo-
имѣемъ
омъ, за-
цѣлость
нымъ въ

я ядеръ
указан-
хромо-
я жизнь
имѣется
о ядра.

Нѣчто подобное наблюдалось только Кушакевичемъ у *Gregarina cuneata* (1907), но и тамъ въ концѣ концовъ, еще до образованія половыхъ ядеръ, оболочка вегетативнаго ядра разрушается и оно постепенно исчезаетъ.

Затѣмъ, у свободно живущихъ, не инцистировавшихся еще *Urospora* (?) *nemertis* начинается процессъ скопленія отдѣльныхъ хроматиновыхъ капелекъ въ различныхъ мѣстахъ протоплазмы, постепенно собирающейся вокругъ центровъ будущихъ половыхъ ядеръ (рис. 11, табл. III). Хроматиновыя капельки сливаясь даютъ начало небольшимъ плотнымъ ядрамъ, переходящимъ затѣмъ въ стадію дѣленія, протекающаго путемъ упрощеннаго каріокинеза (рис. 12, 15, 16, табл. III).

Редукція ядернаго хроматина грегаринъ до сихъ поръ является темнымъ и крайне спорнымъ вопросомъ. Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что въ самомъ непродолжительномъ времени и у этихъ простѣйшихъ будутъ найдены различные виды процесса созрѣванія ядеръ женскихъ гаметъ и редукція хромозомъ, подобная редукціи у различныхъ Metazoa.

То, что мнѣ удалось видѣть въ нѣкоторыхъ экземплярахъ *Urospora* (?), ясно говоритъ за существованіе у нихъ подобнаго редукціоннаго процесса; обыкновенно, у нихъ въ описанныхъ выше обособленныхъ участкахъ протоплазмы наблюдается дѣленіе ядра на двѣ части, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ подобныхъ участкахъ мы имѣемъ уже два ядра, при чемъ одно изъ нихъ находится въ дальнѣйшемъ дѣленіи (рис. 14, табл. III). Число хромозомъ въ этихъ двухъ случаяхъ дѣленій осталось для меня неизвѣстнымъ, но, судя по расположенію ядеръ, я могу, какъ мнѣ кажется, съ полнымъ правомъ видѣть здѣсь процессъ, аналогичный редукціонному дѣленію ядеръ Metazoa.

Образованіе ядеръ гаметъ изъ хромидіальныхъ элементовъ вполнѣ подтверждаетъ высказанный мною выше взглядъ о родствѣ грегаринъ, а такимъ образомъ и кокцидій съ Rhizopoda. У этихъ послѣднихъ ядра гаметъ возникаютъ, въ общихъ чертахъ, точно такимъ же путемъ, какъ и у *Urospora* (?), судя, по крайней мѣрѣ, по наблюденіямъ Schaudinn'a надъ *Polystomella*, *Chlamydophrys*, *Centropyxis* и *Entamoeba coli* (1903), а также и по моимъ наблюденіямъ надъ *Arcella*

(1906). У этой послѣдней формы мы встрѣчаемся такъ и какъ и у *Urospora* съ редукціоннымъ дѣленіемъ при образованіи ея гаметъ, имѣющихъ форму амебоидовъ. (ср. Елпатьевскій, 1907).

Точно такой же способъ образованія ядеръ микросмеръ наблюдался и у нѣкоторыхъ кокцидій, именно у *Coccidium schubergi* (Schaudinn, 1900).

Послѣ образованія половыхъ ядеръ, *Urospora* (?) конъюгируютъ и даютъ начало цистамъ, развивающимся далѣе по обычному для грегаринъ типу.

ЛИТЕРАТУРА.

1906. Аверинцевъ, С. Rhizopoda прѣсныхъ водъ. Тр. Спб. Общ. Естеств. т. 36, в. 2.

1902. Berndt, A. Beitrag zur Kenntnis der im Darme der Larve Tenebrio molitor lebenden Gregarinen. Arch. Protistenkd. T. 1.

1906. Brasil, L. Eleutheroschizon duboscqi, Sporozoaire nouveau parasite de Scoloplos armiger. O. F. M. Arch. Zool. expér. cep. 4. T 4. N. et R.

1907. Brasil, L. Recherches sur le cycle évolutif des Selenidiidae, Grégarines parasites d'Annélides polychètes. I. La schizogonie et la croissance des gamétocytes chez Selenidium caulleryi n. sp. Arch. Protistkd. T. 8.

1901. Cuenot, L. Recherches sur l'évolution et la conjugaison des Grégarines. Arch. Biol. T. 17.

1907. Dogiel, V. Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen. II. Schizocystis sipunculi n. sp. Arch. f. Protistenkd. T. 8.

1907. Elpatiewsky, W. Zur Fortpflanzung von Arcella vulgaris Ehrbg. Ibid. T. 10.

1907. Hartmann. M. Das System der Protozoen. Ibid. T. 10.

1907. Kuschakewitsch, S. Beobachtungen über vegetative, degenerative und germinative Vorgänge bei den Gregarinen des Mehlwurmdarms. Ibid. Suppl. 1

1900. Leger, L. Sur un nouveau Sporozoaire des larves de Diptère (Schizocystis). C. R. Ac. Sc. Paris. T. 131.

1903. Léger, L. et Duboscq. La reproduction sexuée chez Pterocephalus. Arch. Zool. expér. cep. 4. T. 1. N. et R.

1906. Moroff, T. Sur l'évolution des prétendues Coccidies des Céphalopodes. C. R. Ac. Sc. Paris. T. 142.

1899. Mrazek, M. Studia o Sporozoich i dêleni jaderne a sporulace Gregarin. Sitz. Ber. böhm. Ges. Wiss. (35).

1903. Nusbaum, J. Ueber die geschlechtliche heterogame Fortpflanzung einer im Darmkanale von Henlea leptodera Vejd. schmarotzenden Gregarine Schaudinnella henleae. Zeitschr. wiss. Zool. T. 75.

1902. Prowazek, S. Zur Entwicklung der Gregarinen. Arch. Protistenkd. T. 1.

1900. Schaudinn, F. Untersuchungen über Generationswechsel bei Coccidien. Zool. Jahrb. Abt. Anat. T. 13.

1903. Schaudinn, F. Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. Arbeit. Gesundheitsamt. T. 19.
1907. Schellack, C. Ueber die Entwicklung und Fortpflanzung von Echinomera hispida (A. Schn). Arch. Protistenkd. T. 9.
1883. Schneider, A. Ophryocystis bütschlii n. sp. C. R. Ac. Sc. Paris. T. 96.
1884. Schneider, A. Ophryocystis bütschlii, Sporozoaire d'un nouveau type. Arch. Zool. expér. Cep. 2. T. 2.
1885. Schneider, A. Ophryocystis francisi. Tabl. Zool. Poitiers. T. 1.
1905. Schnitzler, H. Ueber die Fortpflanzung von Clepsidrina ovata. Arch. Protistenkd. T. 6.
1899. Siedlecki, M. Ueber die geschlechtliche Vermehrung der Monocystis ascidiae. Bull. intern. Ac. Sc. Cracovie (1899).

VI.

Metchnikovella selenidii nov. sp. и ея исторія развитія.

Въ кишечникѣ *Ophelia limacina*, довольно часто встрѣчающихся на глинистомъ или глинисто-песчаномъ грунтѣ сублиторальной зоны Кольскаго залива, почти всегда можно найти довольно интересную грегарину, опредѣляемую мною пока просто какъ *Selenidium sp.*

Въ энтоплазмѣ взрослыхъ, живущихъ свободно въ кишечникѣ *Ophelia* экземпляровъ *Selendium* (гаметоциты) иногда видны особыя, плохо красящіяся ядерными красками тѣльца полулунной формы.

Такъ какъ для меня не было никакого сомнѣнія въ томъ, что въ этихъ тѣльцахъ мы имѣемъ дѣло съ какимъ-то паразитомъ грегаринъ и такъ какъ вообще до сихъ поръ намъ очень мало извѣстны паразиты указанныхъ простѣйшихъ, то я и рѣшилъ изучить ихъ болѣе внимательно, параллельно съ собираніемъ матеріаловъ по исторіи развитія *Selenidium*.

Пока изъ паразитовъ грегаринъ намъ извѣстны только *Hyalosphaera gregarinicola*, найденная Догелемъ у *Cystobia chiridotae* (1906, стр. 123 и сл.) и *Metchnikovella* изъ *Polyrhabdina spionis* (= *Selenidium*) и *Gregarina sp.*, описанныя Caullery и Mesnil'емъ (1897) [1]).

---

[1]) Повидимому, подобныхъ *Metchnikovella* паразитовъ, судя по рисункамъ, видѣли: Claparède у грегаринъ изъ *Phyllodoce* (1861, стр. 159, табл. 4, рис. 8, 9), Leidy (1882, стр. 147) у *Monocystis mitis* и Léger у *Polyrhabdina sp.* и *Sycia inopinata* (1892, стр. 87—91, табл. 5, рис. 3—8 и 13—16).

Что касается методовъ изслѣдованія найденнаго мной у *Selenidium* паразита, то для полученія препаратовъ in toto я или просто окрашивалъ и заключалъ въ канадскій бальзамъ грегаринъ цѣликомъ, или же, доведя ихъ до гвоздичнаго или кедроваго масла и покрывъ покровнымъ стекломъ, изолировалъ отдѣльныя части протоплазмы и цисты даннаго паразита — при помощи осторожнаго постукиванія по стеклу. Кромѣ того, детали строенія изслѣдовались на тонкихъ разрѣзахъ (отъ 0,002 до 0,003 мм.) заключенныхъ въ параффинъ частей кишечника *Ophelia*. Окрашивались препараты исключительно гэматоксилиномъ по Delafield'у и Heidenhain'у.

Нужно замѣтить, что паразиты встрѣчаются у *Selenidium* довольно рѣдко; обыкновенно, нужно бываетъ просмотрѣть грегаринъ изъ нѣсколькихъ кишечниковъ *Ophelia*, прежде чѣмъ натолкнешься на формы съ паразитами, но за то, если въ кишечникѣ найдена хотя бы одна зараженная грегаринъ, можно быть увѣреннымъ, что тутъ имѣется еще нѣсколько такихъ же формъ; въ этихъ случаяхъ, по большей части, изъ 10—20 грегаринъ—одна попадается съ заключенными въ ея энтоплазмѣ паразитами.

Если разсматривать живыхъ *Selenidium*, то въ корнистой энтоплазмѣ нѣкоторыхъ экземпляровъ можно найти или свѣтлыя вакуоли, или неправильной и нитевидной формы пространства, занятыя не жидкостью, а прозрачной, гомогенной протоплазмой, совсѣмъ не напоминающей по своей структурѣ протоплазму грегаринъ.

Соотвѣтственно этому—на препаратахъ *Selenidium* встрѣчаются особыя, различной формы и величины включенія, лишенныя оболочки. Въ тѣхъ случаяхъ, когда величина этихъ включеній не превышаетъ 0,03—0,05 мм., они обыкновенно имѣютъ форму круглыхъ или эллипсоидальныхъ тѣлецъ. Попытки выяснить структуру ихъ ядра привели къ разнорѣчивымъ результатамъ: въ нѣкоторыхъ случаяхъ особаго, морфологически дифференцированнаго ядра обнаружить у нихъ не удавалось, а только можно было видѣть хроматиновыя включенія палочкообразной и даже расплывчато-неопредѣленной формы, тогда какъ въ другихъ случаяхъ легко можно было найти одно или даже два и три шаровидныхъ, сильно красящихся ядра, лишенныхъ, однако, какой-либо структуры

(рис. 18 a—c, табл. III). Найденные мною паразиты въ данной стадіи напоминаютъ нѣсколько описанныя Caullery и Mesnil'емъ молодыя формы *Metchnicovella spiomis* (1897, рис. I'). Однако, я не видалъ въ нихъ нѣсколькихъ клѣтокъ, какъ это описывается указанными авторами, а всего лишь одну клѣтку, съ совершенно не красящейся протоплазмой и съ однимъ или нѣсколькими ядрами.

Слѣдующая стадія, которую удалось мнѣ найти и которую вовсе не описываютъ Caullery и Mesnil, будетъ стадія плазмодія. Въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ экземпляровъ *Selenidium* встрѣчаются отдѣльныя, вытянутыя въ видѣ нитей образованія. Эти нити состоятъ изъ лишенныхъ оболочки участковъ протоплазмы, иногда вѣтвящихся и мѣстами, особенно на концахъ, дающихъ отростки, очень напоминающіе псевдоподіи. Протоплазма такихъ нитей—гомогенна, и мнѣ не удалось ни разу обнаружить въ ней какой-либо другой структуры, кромѣ тончайшей зернистости; при дѣйствіи ядерныхъ красокъ она окрашивается довольно сильно, изъ чего я заключаю, что въ ней въ эту пору находится значительное количество хроматина, чѣмъ и объясняется, вѣроятно, ея зернистый видъ. Ядра въ такихъ нитяхъ тоже имѣются—въ видѣ нѣсколькихъ шароовидныхъ тѣлецъ,—сильно красящихся, но пока еще не окруженныхъ кольцомъ не воспринимающаго краску ахроматиноваго вещества (рис. 19, 20, табл. III).

Количество ядеръ въ такихъ хромидіальныхъ плазмодіяхъ довольно значительно и число ихъ увеличивается вмѣстѣ съ ростомъ паразита. По большей части такіе амебоиды растутъ въ длину, хотя въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдаются также мѣстныя разрастанія въ ширину, такъ что нити ихъ оказываются кое-гдѣ слегка вздутыми.

Въ ядрахъ *Selenidium*, зараженныхъ этимъ паразитомъ, я никогда не видѣлъ такихъ нитей и вообще только разъ нашелъ ядро названной грегарины, сплошь наполненное спорами паразита. Форма и видъ плазмодіальныхъ нитей напоминаютъ мнѣ нѣсколько вегетативную стадію *Blanchardia cypricola*, описанную Wierzeiski (1890, стр. 192—198) (= *Blanchardina* Labbé).

Эта стадія представляетъ собой вегетативную стадію паразита, при чемъ распространеніе послѣдняго въ тѣлѣ хозяина происходитъ не путемъ дѣленія материнской клѣтки, а просто

путемъ роста ея протоплазмы и увеличенія числа отдѣльныхъ ядеръ; здѣсь въ ограниченномъ пространствѣ, т.-е. въ чѣмъ грегарины распаденіе паразита на отдѣльности не могло бы принести никакой выгоды и потому такое дѣленіе совершенно выпадаетъ; образованіе нитей, а не неправильныхъ или шаровидныхъ скопленій тоже зависитъ, конечно, отъ тѣхъ условій, въ которыхъ находится паразитъ,—именно, ему необходима такая форма, благодаря которой онъ могъ бы имѣть наибольшее количество пищи при той же массѣ тѣла, а это можетъ быть достигнуто лишь въ случаѣ возможно большаго увеличенія наружной поверхности, что и получается при нитевидной формѣ паразита.

Что касается вегетативнаго дѣленія ядеръ, то на первый взглядъ не остается никакихъ сомнѣній, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ амитотическимъ способомъ дѣленія, потому что довольно часто въ этой стадіи въ протоплазмѣ встрѣчаются сильно красящіяся хроматиновыя тѣльца бисквитообразной формы, представляющія собой ни что иное, какъ перетягивающіяся на двое ядра (рис. 22, табл. III). Однако, я не могу вполнѣ опредѣленно сказать, что дѣйствительно мы имѣемъ здѣсь дѣло съ амитозомъ. Этотъ, несомнѣнно, болѣе древній способъ дѣленія ядра, по моему мнѣнію, долженъ крайне рѣдко встрѣчаться у нормальныхъ клѣтокъ; чаще всего онъ является результатомъ патологическихъ условій въ жизни клѣтки, когда въ силу ослабленія нормальныхъ соотношеній между ядромъ и протоплазмой, въ ней проявляются атавистическія аномаліи.

Два раза на моихъ препаратахъ въ дѣлящихся вегетативныхъ ядрахъ *Metchnikovella* изъ *Selenidium*, кромѣ обычной бисквитообразной ядерной фигуры, я видѣлъ палочку или пластинку, какъ бы пересѣкающую эту послѣднюю подъ прямымъ угломъ (рис. 21, табл. III). Мнѣ долго не удавалось понять значенія данной палочки, такъ какъ при крайне незначительной величинѣ объекта трудно вывести вполнѣ правильныя, безошибочныя представленія о структурныхъ соотношеніяхъ всѣхъ этихъ элементовъ. По моему мнѣнію, въ этой пластинкѣ или палочкѣ мы имѣемъ особое видоизмѣненіе ядернаго хроматина, собирающагося—въ видѣ кольца—вокругъ центральной части ядра, дѣлящейся веретенообразно; этотъ хроматинъ, слѣдуя за дѣленіемъ кинетической части ядра—

дѣлится своеобразнымъ, но все же, вѣроятно, митотическимъ путемъ. Правда, для признанія дѣйствительности такого процесса не хватаетъ еще нѣкоторыхъ необходимыхъ наблюденій, но я не могу не высказать своихъ предположеній о возможномъ толкованіи всѣхъ наблюдавшихся мною картинъ. Если мое предположеніе справедливо, то такое вегетативное дѣленіе ядеръ *Metchnikovella* въ значительной степени напоминаетъ намъ вегетативное дѣленіе ядеръ у *Plasmodiophora brassicae*, какъ его описываетъ Prowazek (1904, стр. 398—399).

Въ тѣхъ случаяхъ, когда паразитовъ въ грегарину попадаетъ нѣсколько, при ихъ разрастаніи образуется въ энтоплазмѣ *Selenidium* сложная сѣть нитей, хотя у того вида *Metchnikovella*, который наблюдался мной, я никогда не видалъ такой запутанной сѣти, какую видѣли у паразита *Polyrhabdina* Caullery и Mesnil (1897, стр. 788, рис. 2).

При переходѣ описываемаго вида *Metchnikovella* изъ вегетативной стадіи въ репродуктивную, протоплазма его постепенно теряетъ свой хроматинъ, ядра становятся больше, принимаютъ форму обыкновенныхъ, такъ называемыхъ пузыревидныхъ ядеръ и распредѣляются правильными рядами (рис. 23, 24, табл. III). Въ этотъ моментъ наблюдавшійся мною паразитъ *Selenidium* всего болѣе подходитъ подъ описаніе, данное Caullery и Mesnil'емъ (1897). При переходѣ къ репродуктивной фазѣ у *Metchnikovella*, повидимому, происходитъ новое, какъ бы вторичное дѣленіе ядеръ, протекающее на этотъ разъ, безъ всякаго сомнѣнія, каріокинетическимъ путемъ, такъ какъ въ ядрахъ возможно видѣть, несмотря на незначительную величину, всѣ характерныя для подобнаго рода дѣленія фигуры.

Вокругъ образующихся такимъ путемъ ядеръ постепенно начинаютъ обособляться участки протоплазмы, но, однако, такъ, что не вся протоплазма распадается на отдѣльныя недѣлимыя, а, напротивъ, наружная часть ея сохраняется въ видѣ общаго протоплазматическаго слоя, заключающаго въ себѣ отдѣльныя обособившіяся клѣтки паразита (рис. 25, 26, табл. III).

Если въ грегаринѣ паразитовъ мало, то описываемыхъ отдѣльныхъ клѣтокъ образуется, конечно, немного и всѣ онѣ лежатъ въ одинъ рядъ; если же случайно въ протоплазму грегарины попало нѣсколько, паразитовъ то ихъ нити, соеди-

няясь другъ съ другомъ, даютъ такую массу клѣтокъ, что въ ней трудно бываетъ различить клѣтки отдѣльныхъ паразитовъ.

Затѣмъ, судя по тому, что я наблюдалъ на нѣкоторыхъ изъ своихъ препаратовъ, происходитъ копуляція клѣтокъ *Metchnikowella* попарно другъ съ другомъ. О существованіи у даннаго паразита подобнаго процесса, въ которомъ нельзя видѣть ничего другого, какъ особый родъ аутогаміи, я заключаю на основаніи слѣдующихъ данныхъ. Въ рядахъ отдѣльныхъ клѣтокъ, заключенныхъ въ общей протоплазматической оболочкѣ и расположенныхъ обыкновенно въ рядъ другъ около друга, можно бываетъ иногда видѣть какъ бы пустые участки, незанятые клѣтками, а на ряду съ ними клѣтки,[1] въ которыхъ мы имѣемъ уже не одно, а два ядра. Послѣ подобной копуляціи, если она дѣйствительно имѣетъ мѣсто у описываемаго здѣсь паразита, споръ сразу не образуется, а наступаетъ снова процессъ дѣленія, о чемъ можно судить по тому, что при образованіи цистъ въ нитяхъ паразита уже нѣтъ тѣхъ пустотъ, какія наблюдаются въ нихъ послѣ копуляціи отдѣльныхъ клѣтокъ; кромѣ того, къ этому времени ядра и отдѣльныя клѣтки лежатъ уже не въ одномъ, а всего чаще въ два ряда.

Наконецъ, весь паразитъ распадается на отдѣльные участки, въ которыхъ заключается отъ 18 до 20 клѣтокъ (рис. 2?, табл. III). Когда удается найти такіе участки лежащими отдѣльно, то можно очень хорошо видѣть не только ихъ клѣтки, но и общій слой протоплазмы паразита, окружающій всѣ клѣтки.

Къ этому времени ядра еще болѣе дифференцируются и въ нихъ можно бываетъ различить, кромѣ слабо красящейся общей ядерной массы, небольшую каріозому, лежащую около периферіи ядра, а также и окружающее эту каріозому болѣе свѣтлое, наполненное ядернымъ сокомъ пространство.

Затѣмъ, всѣ эти клѣтки, расположенныя въ два ряда,— по 9 или 10 клѣтокъ въ каждомъ,—вмѣстѣ съ окружающей ихъ протоплазмой нѣсколько изгибаются, принимая характерную для даннаго паразита форму цистъ—и взамѣнъ прото-

[1]) Возможно, что каріогамія сопровождается редукціей хроматина, такъ какъ иногда въ такихъ двуядерныхъ клѣткахъ можно найти еще и отдѣльныя хроматиновыя зерна меньшей величины, чѣмъ сами ядра.

плазмы покрываются тонкой, но довольно крѣпкой, прозрачной, желтоватой оболочкой (рис. 27, табл. III).

Каждая клѣтка такой цисты представляетъ собой ни что иное, какъ спору и имѣетъ удлиненную, эллипсоидальную форму; величина этихъ споръ крайне незначительна, длина ихъ не превышаетъ 0,002 мм. (рис. 30 a—d, табл. III).

На одномъ изъ концовъ цисты обыкновенно удается обнаружить участокъ оболочки, нѣсколько отличающійся отъ остальнаго ея пространства; именно, только этотъ участокъ изъ всей оболочки споры красится гэматоксилиномъ Heidenhain'a и Delafield'a; судя по указанному свойству, я думаю, что названный участокъ играетъ роль крышечки споры (рис. 28, табл. III).

Количество такихъ цистъ въ отдѣльныхъ экземплярахъ *Selenidium* бываетъ различно; начиная отъ 2 и 3, я находилъ въ нѣкоторыхъ экземплярахъ *Selenidium* больше 25—30 цистъ. Какимъ путемъ грегарины заражаются описываемымъ паразитомъ, прослѣдить вполнѣ мнѣ не удалось, но нѣтъ никакого сомнѣнія, что зараженіе происходитъ слѣдующимъ образомъ.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда грегарина заражена очень сильно и въ ея энтоплазмѣ находится масса цистъ, она можетъ погибнуть,—цисты выйдутъ послѣ разрыва ея целликулы наружу въ кишечникъ *Ophelia*, тамъ оболочка цисты на мѣстѣ крышечки растворится, споры выпадутъ и заключающіеся въ нихъ зародыши, проникая въ протоплазму другихъ *Selenidium*, заразятъ этихъ послѣднихъ. Это случай ненормальный. Обыкновенно, все происходитъ нѣсколько иначе; при болѣе слабомъ зараженіи—цисты паразита во время спорообразованія *Selenidium* оказываются внутри цистъ названныхъ грегаринъ и такимъ путемъ выводятся изъ кишечника *Ophelia* наружу; затѣмъ онѣ попадаютъ въ кишечникъ другихъ экземпляровъ названнаго червя и тамъ снова продѣлываютъ описанный циклъ развитія. Грегарины, попадая въ видѣ споръ изъ одного экземпляра червя въ другой, переносятъ съ собой и живущихъ въ нихъ паразитовъ.

Что касается описываемаго мной паразита *Ophelia*, то судя по формѣ его цистъ, по расположенію въ нихъ споръ, а также на основаніи существованія въ циклѣ его развитія такой стадіи, когда тѣло паразита состоитъ изъ рядовъ клѣ-

токъ, я долженъ, какъ уже и сдѣлалъ это выше, отнести его къ роду *Metchnikovella*, установленному Caullery и Mesnil'емъ (1897).

Правда, у описываемой послѣдними авторами *M. spionis* неизвѣстны какъ стадія плазмодія, такъ и та стадія, когда паразитъ, не распавшись на споры, состоитъ изъ группы отдѣльныхъ клѣтокъ, но это все такія незначительныя различія, которыя не могутъ служить достаточной причиной къ установленію новаго рода.

Относя изслѣдованнаго мной паразита *Selenidium* (изъ *Ophelia limacina*) къ р. *Metchnikovella*, я предлагаю для него видовое названіе *selenidii* по имени его хозяина.

У нѣкоторыхъ видовъ *Selenidium* (изъ *Spio martinensis* и *Scolelepis fuliginosa*) Caullery и Mesnil (1905, стр. 168) нашли еще паразитовъ, считаемыхъ ими за формы, значительно отличающіяся отъ *Metchnikovella* и всего болѣе напоминающія *Bertramia*. Однако, не зная болѣе подробнаго описанія этихъ послѣднихъ паразитовъ, я, къ сожалѣнію, ничего не могу сказать, насколько они напоминаютъ описываемыхъ мною *M. selenidii*.

У нѣсколькихъ экземпляровъ *Selenidium* изъ *Ophelia limacina* на ряду съ обычными, изогнутыми цистами *M. selenidii* я находилъ также плоскія цисты, сравнительно меньшихъ размѣровъ и совсѣмъ лишенныя характернаго для первыхъ выгиба. Эти цисты тоже заключаютъ въ себѣ нѣкоторое число отдѣльныхъ клѣтокъ или споръ; въ виду незначительнаго количества такихъ цистъ, бывшихъ въ моемъ распоряженіи, я пока ничего не могу сказать ни о способѣ ихъ образованія, ни объ ихъ систематическомъ положеніи.

Если обратиться къ циклу развитія *Metchnikovella selenidii* и, на основаніи извѣстныхъ намъ фактовъ ея исторіи развитія, попытаться опредѣлить положеніе *M.* въ системѣ, то намъ, безъ всякаго сомнѣнія, придется помѣстить ее среди такъ называемыхъ Haplosporidia, гдѣ мы находимъ формы съ вегетативной стадіей въ видѣ плазмодія и съ репродуктивной—въ видѣ примитивныхъ одноклѣточныхъ споръ, иногда помѣщающихся въ одной общей оболочкѣ.

Въ настоящее время Haplosporidia представляютъ собой сборную группу, положеніе которой въ системѣ простѣйшихъ занимаетъ довольно неопредѣленное мѣсто. Среди На-

plosporidia мы, съ одной стороны, имѣемъ, конечно, формы съ очень примитивными какъ организаціей, такъ и цикломъ развитія; эта примитивность можетъ быть двоякаго происхожденія—или она есть слѣдствіе филогенетическаго сродства этихъ формъ съ низшими группами простѣйшихъ, или же—слѣдствіе упрощенія организаціи, вызваннаго паразитизмомъ; съ другой стороны—среди Haplosporidia мы, безъ сомнѣнія, помѣщаемъ теперь также и такіе виды, циклъ развитія которыхъ окажется впослѣдствіи, при болѣе тщательномъ изученіи, гораздо сложнѣе сравнительно съ тѣмъ, какъ онъ представляется намъ въ настоящее время.

Съ уничтоженіемъ класса Sporozoa положеніе Haplosporidia въ системѣ простѣйшихъ становится еще болѣе неопредѣленнымъ, чѣмъ прежде. Только подробныя изслѣдованія способовъ образованія споръ у различныхъ представителей этого отряда могутъ освѣтить намъ тотъ путь, какимъ долженъ быть рѣшенъ вопросъ объ ихъ родствѣ съ представителями другихъ отрядовъ Protozoa.

Пока на основаніи существованія аутогаміи при образованіи споръ, по крайней мѣрѣ у нѣкоторыхъ Haplosporidia, я считаю возможнымъ помѣстить ихъ вмѣстѣ съ Myxosporidia въ подклассъ Neosporidia. Кромѣ аутогаміи, и нѣкоторые другіе признаки, какъ форма тѣла и, отчасти, вегетативный способъ размноженія, могутъ указывать намъ на родство, правда далекое, нѣкоторыхъ Haplosporidia съ Rhizopoda nuda.

ЛИТЕРАТУРА.

1897. Caullery, M. et Mesnil, F. Sur un type nouveau (Metchnikovella n. g.) d'organismes parasites des Grégarines. C. R. Ac. Sc. Paris. T. 125.

1905. Caullery, M. et Mesnil, F. Recherches sur les Haplosporidies. Arch. Zool. expér. 4 cep. T. 4.

1861. Claparède, E. Etudes sur les Annélides, Turbellaries, Opalines, Grégarines observes dans les Hébrides. Mém. soc. phys. Genève. T. 16.

1906. Dogiel, V. Beiträge sur Kenntnis der Gregarinen. I. Cystobia chiridotae n. sp. Arch. f. Protistenkd. T. 7.

1882. Leidy, J. Infusorial parasites of Enchytraeus and Distichopus. Ac. Philadelphia (1882).

1892. Léger, L. Recherches sur les Grégarines. Tablettes Zoolog. T. 3.

1904. Prowazek, S. Ueber den Erreger der Kohlhernie Plasmodiophora brassicae Woronin. Arbeit. Gesundheitsamt. T. 22.

1890. Wierzeiski. Note préliminaire sur la Blanchardia cypricola nov. gen. nov. spec. Bull. Soc. Zool. France. T. 15.

VII.

Наблюденія надъ паразитическими инфузоріями изъ кишечника Ophelia limacina.

Изслѣдуя содержимое кишечника *Ophelia limacina* изъ окрестностей Мурманской біологической станціи, я иногда находилъ тамъ паразитическую инфузорію, повидимому, еще никѣмъ до сихъ поръ не описанную. Встрѣчается она у *Ophelia limacina* довольно рѣдко, и изъ массы вскрытыхъ червей я обнаружилъ ея присутствіе всего только нѣсколько разъ.

Описываемая инфузорія, благодаря своему цилиндрическому, какъ бы червеобразному тѣлу, должна быть отнесена къ монаксоннымъ формамъ (табл. III, рис. 31). Ея передній конецъ заканчивается небольшой конической „головкой", которая можетъ слегка втягиваться внутрь тѣла, на подобіе того, что мы наблюдаемъ у представителей рода *Didinium* [1]). Задній конецъ инфузоріи на первый взглядъ кажется равномѣрно закругленнымъ, но у большинства формъ, при дальнѣйшемъ изслѣдованіи, центральная часть этого конца оказывается нѣсколько вогнутой внутрь, на подобіе донышка бутылки.

---

[1]) У *Herpetophrya astoma* изъ *Polymnia nebulosa* (Siedlecki, 1902) на переднемъ концѣ тѣла имѣется особый клювовидный отростокъ, на первый взглядъ напоминающій намъ „головку" описываемой здѣсь *Balschiella*. Однако, болѣе подробное сравненіе строенія этихъ двухъ инфузорій ясно показываетъ, что мы встрѣчаемся здѣсь съ совершенно различными какъ по ихъ структурѣ, такъ и по филогенетическому происхожденію образованіями.

По своимъ размѣрамъ инфузорія эта должна быть отнесена къ очень большимъ формамъ, такъ какъ длина ея тѣла [во взросломъ состояніи, а не тотчасъ за окончаніемъ дѣленія] достигаетъ 0,280—0,360 мм., при ширинѣ около 0,035—0,050 мм.

Очень длинныя (около 0,015—0,018 мм.) и чрезвычайно тонкія рѣснички располагаются на протяженіи всего тѣла инфузоріи, за исключеніемъ вышеупомянутой конической головки, нѣсколькими параллельными рядами, идущими, изгибаясь винтообразно, отъ ея передняго полюса къ заднему. Изгибъ рѣсничныхъ полосокъ бываетъ различенъ: у однихъ экземпляровъ эти полоски идутъ почти меридіанально, тогда какъ у другихъ спиральная закрученность ихъ выражена довольно сильно. Длина рѣсничекъ на всемъ протяженіи тѣла инфузоріи одинакова.

Въ каждой полоскѣ рѣснички расположены чрезвычайно тѣсно и сосчитать количество ихъ на какомъ-нибудь участкѣ опредѣленной длины положительно невозможно, вслѣдствіе крайней густоты рѣсничнаго покрова.

Что касается существованія рта и глотки, то мои довольно продолжительныя наблюденія въ этомъ направленіи не дали никакихъ положительныхъ данныхъ, которыя бы указывали на присутствіе этихъ образованій у описываемой инфузоріи. Всего вѣроятнѣе, что если и имѣется на верхушкѣ конусообразной, лишенной рѣсничекъ „головки" небольшое углубленіе, различимое лишь при втягиваніи „головки" внутрь тѣла, то это углубленіе представляетъ собою ни что иное, какъ рудиментъ настоящаго ротового отверстія, существовавшаго въ свое время у свободно жившихъ предковъ нашей инфузоріи.

Въ виду отсутствія настоящаго ротового отверстія, можно a priori говорить также и объ отсутствіи порошицы у данной формы, подобно тому, какъ мы имѣемъ это у другихъ инфузорій, утерявшихъ ротовое отверстіе вслѣдствіе паразитизма.

Сократительныя вакуоли у нашей инфузоріи всегда имѣются, при чемъ число ихъ колеблется у различныхъ экземпляровъ отъ трехъ до десяти, смотря по величинѣ послѣднихъ. Расположены онѣ въ одинъ рядъ и при этомъ такъ, что ихъ расположеніе, если смотрѣть на сократительныя ва-

куоли со стороны pori excretorii, имѣетъ видъ слегка изогнутой линіи.

При сокращеніи всегда хорошо виденъ цилиндрическій очень короткій выводной каналъ, служащій для сообщенія полости вакуоли съ наружной средой.

На одномъ изъ моихъ препаратовъ очень хорошо виденъ этотъ выводной каналъ, съ воронкообразно расширяющимся наружнымъ краемъ. Съ этого препарата и сдѣланъ мною при помощи рисовальнаго аппарата Abbé рисунокъ, помѣщенный на таблицѣ (табл. III, рис. 34) главнымъ образомъ потому, что нѣкоторые изъ протистологовъ указываютъ на то, что края „porus excretorius“ у инфузорій ограничены вздутымъ наружнымъ валикомъ.

Porus excretorius каждой сократительной вакуоли, какъ и у другихъ инфузорій, помѣщается между двумя рѣсничными полосками и имѣетъ форму круглаго отверстія.

Время, потребное для діастолы сократительныхъ вакуолей, довольно значительно и достигаетъ 5 и даже въ нѣкоторыхъ случаяхъ 8 минутъ, хотя возможно, что въ нормальныхъ условіяхъ продолжительность діастолы иная. Правильной функціональной зависимости между сокращеніями отдѣльныхъ вакуолей нѣтъ никакой.

Макронуклеусъ всегда одинъ и имѣетъ видъ очень длинной и довольно толстой, иногда спирально изогнутой ленты, залегающей въ энтоплазмѣ и расположенной по длинѣ тѣла инфузоріи, нѣсколько ближе къ ея заднему, чѣмъ къ переднему концу.

Въ вегетативномъ періодѣ жизни инфузоріи мнѣ никогда не удавалось обнаружить у нея присутствія микронуклеуса, имѣющагося всегда во время дѣленія. Сначала я думалъ, что въ такихъ случаяхъ микронуклеусъ всегда присутствуетъ въ тѣлѣ инфузоріи отдѣльно отъ макронуклеуса и только невидимъ, вслѣдствіе отсутствія у него во время вегетативнаго періода способности окрашиваться ядерными красками; теперь же для меня кажется болѣе вѣроятнымъ, что это явленіе должно быть объяснено тѣмъ, что микронуклеусъ, какъ у данной инфузоріи, такъ и у нѣкоторыхъ другихъ, лишь ко времени дѣленія и конъюгаціи выходитъ изъ макронуклеуса (ср. Cohn, 1904, стр. 61—62).

Тѣло инфузоріи очень гибко, но не сократимо. Движеніе

рис. 32), при чемъ обыкновенно, каждая новая почка отшнуровывается непосредственно отъ материнскаго организма, хотя нужно упомянуть, что я два раза наблюдалъ, между прочимъ, также и дѣленіе на 2 части молодой почки, еще находившейся въ связи съ материнскимъ организмомъ (табл. III, рис. 35).

Такимъ образомъ, на этомъ примѣрѣ подтверждается мнѣніе Maupas о возникновеніи подобныхъ четковидно-сосдиненныхъ инфузорій путемъ ряда послѣдовательныхъ дѣленій [1], какъ это было подтверждено также Cohn'омъ, наблюдавшимъ дѣленіе *Discophrya gigantea* (1904, стр. 50). Cohn'у удалось у названной инфузоріи, какъ и мнѣ у *Bütschliella*, наблюдать дальнѣйшее дѣленіе возникающихъ почекъ на двѣ части.

Передъ наступленіемъ дѣленія макронуклеусъ *B. ophelia* передвигается еще ближе, чѣмъ онъ обыкновенно лежитъ, къ заднему полюсу инфузоріи. Одновременно съ этимъ онъ постепенно теряетъ значительную долю ядрышекъ и становится болѣе и болѣе однороднымъ, пока въ немъ не появится тонкая нитчатая структура (табл. III, рис. 35). Вмѣстѣ съ тѣмъ преимущественно въ задней половинѣ подготовляющейся къ дѣленію инфузоріи замѣчается нѣкоторое, все возрастающее количество красящихся ядерными красками (какъ, напр., гематоксилиномъ по Delafield'у) включеній. Эти включенія остаются въ теченіе нѣкотораго времени и въ отшнуровавшихся отъ материнскаго организма почкахъ, пока, наконецъ, не исчезнутъ совершенно въ окружающей ихъ протоплазмѣ.

Структуру и химическій составъ данныхъ включеній подробно изслѣдовать мнѣ не удалось, но, какъ кажется, ихъ происхожденіе изъ макронуклеуса приготовляющейся къ дѣленію инфузоріи не оставляетъ мѣста для сомнѣній. Мнѣ нѣсколько разъ на моихъ препаратахъ удавалось видѣть макронуклеусъ въ періодъ исчезновенія ихъ ядрышекъ, и я долженъ сказать, что, по моему мнѣнію, значительная доля этихъ послѣднихъ не остается въ макронуклеусѣ, а выталкивается изъ него наружу въ протоплазму вмѣстѣ съ незначительнымъ количествомъ хроматина. О такомъ выталкиваніи можно, между

[1]) Напротивъ, *Everts* (1879) считалъ болѣе вѣроятнымъ образованіе такихъ цѣпей индивидуумовъ путемъ одновременнаго дѣленія инфузоріи на нѣсколько частей.

прочимъ, судить какъ по контуру макронуклеуса въ этотъ періодъ его существованія (табл. III, рис. 33), такъ и по одинаковому отношенію къ краскамъ, особенно къ эозиноокислому Methylenblau ядрышекъ, и включеній въ протоплазмѣ дѣлящихся или приготовляющихся къ дѣленію *Bütschliella opheliae*.

Такимъ образомъ, здѣсь образуются хромидіи, представляющія собою какъ бы экскреторные продукты ядра (выдѣляемые при его обновленіи), и которыя необходимо отличать какъ отъ половыхъ хромидій (дающихъ начало половымъ ядрамъ амебъ, корненожекъ, нѣкот. биченосцевъ и проч.), такъ и отъ вегетативныхъ хромидій (возникающихъ у простѣйшихъ при регенераціи и при нѣкоторыхъ другихъ процессахъ).

Появленіе нитчатой структуры въ макронуклеусѣ дѣлящейся инфузоріи, какъ мнѣ кажется, объясняется токами, развивающимися къ этому времени въ ядрѣ, при чемъ ячейки послѣдняго располагаются въ параллельные ряды, слѣдуя за направленіемъ токовъ. Отдѣльныя капельки хроматина, которыя до того были хорошо различимы въ стѣнкахъ ячеекъ макронуклеуса, становятся невидимыми, а взамѣнъ того начинаютъ сильно краситься ядерными красками (не обнаружившія отдѣльныхъ хроматиновыхъ капель) стѣнки ячей, направленныя параллельно длинной оси макронуклеуса. У дѣлящихся *Bütschliella* отдѣльныя нити какъ бы перекручиваются, подходя къ мѣсту перетяжки макронуклеуса на двѣ части, и переходятъ съ верхней поверхности одной его половины на нижнюю поверхность другой половины и наоборотъ (табл. III, рис. 35).

Одновременно съ приготовленіемъ макронуклеуса къ дѣленію и съ появленіемъ въ протоплазмѣ *B. opheliae* вышеописанныхъ включеній, являющихся вытолкнутыми изъ ядра ядрышками, недалеко отъ нижняго конца инфузоріи, обыкновенно ближе къ периферическому слою эктоплазмы, чѣмъ къ макронуклеусу, можно бываетъ обнаружить присутствіе одного небольшого микронуклеуса (табл. III, рис. 32, 36).

Микронуклеусъ *Bütschliella opheliae* состоитъ изъ двухъ отдѣловъ: одного—безструктурнаго, почти лишеннаго способности окрашиваться ядерными красками и другого—зернистаго, красящагося довольно сильно.

Хотя мнѣ и не удалось прослѣдить всѣхъ стадій дѣленія микронуклеуса *Bütschliella*, тѣмъ не менѣе то, что я видѣлъ, представляетъ все-таки извѣстный интересъ, потому что пока намъ вообще сравнительно очень немного извѣстно о дѣленіи этой части ядернаго аппарата инфузорій.

При наступленіи дѣленія микронуклеусъ *Bütschliella* веретенообразно вытягивается, при чемъ, однако, различіе въ строеніи составляющихъ его частей, гомогенной и зернисто-волокнистой, все еще остается (табл. III, рис. 37). Оболочка микронуклеуса сохраняется въ теченіе всего процесса дѣленія, какъ и у другихъ инфузорій; въ окружающей его протоплазмѣ нельзя замѣтить никакихъ особенныхъ структуръ, вродѣ лучистостей и т. п.

Затѣмъ, при дальнѣйшемъ удлиненіи веретенообразнаго микронуклеуса по продольной оси, въ его гомогенной части появляется слабая продольная штриховатость, зависящая отъ особаго расположенія ячеекъ, а въ зернисто-волокнистой, содержащей хроматинъ, обособляются два, сильно красящіяся образованія, которыя я сравниваю съ хромозомами (табл. III, рис. 40). Образованія эти имѣютъ неправильные контуры и, какъ можно видѣть на нѣкоторыхъ препаратахъ, состоятъ изъ чередующихся болѣе и менѣе сильно окрашенныхъ участковъ.

Далѣе, на одномъ изъ моихъ препаратовъ мнѣ удалось найти стадію дѣленія микронуклеуса *Bütschliella*, которую я считаю за стадію, слѣдующую за только-что описанной. Двѣ хромозомы, находящіяся въ одной изъ половинъ микронуклеуса, повидимому, расщепляются въ продольномъ направленіи, каждая на двѣ части (табл. III, рис. 39), которыя затѣмъ—занимаютъ центральное положеніе въ веретенѣ микронуклеуса (табл. III, рис. 38) и напоминаютъ теперь обычныя картины, наблюдаемыя при дѣленіи микронуклеуса другихъ инфузорій.

Какимъ путемъ совершается дальнѣйшій процессъ расхожденія хромозомъ, я пока сказать не могу, такъ какъ я находилъ уже гораздо болѣе позднія стадіи дѣлящихся микронуклеусовъ (табл. III, рис. 35, 41); благодаря тому, что мнѣ осталось неизвѣстнымъ, какимъ путемъ расходятся хромозомы, я не могу также рѣшить вопроса о томъ, что, собственно, мы имѣемъ въ стадіи, изображенной мною на рисункѣ 39

(табл. III). Изслѣдованіе дѣленія микронуклеуса у другихъ инфузорій тоже пока не дало мнѣ никакого отвѣта на данный вопросъ какъ благодаря отрывочности моихъ наблюденій, такъ и благодаря нѣкоторымъ уклоненіямъ отъ общаго типа въ процессѣ дѣленія микронуклеуса у различныхъ видовъ.

Болѣе подробное изученіе процессовъ дѣленія инфузорій, какъ это выяснилось для меня на *Bütschliella*, настоятельно необходимо для выясненія той связи, которая несомнѣнно существуетъ между ихъ ядернымъ аппаратомъ и ядерными образованіями другихъ простѣйшихъ. Всего вѣроятнѣе, что у инфузорій мы найдемъ всѣ переходы отъ ядернаго аппарата изъ двухъ, постоянно обособленныхъ частей, въ видѣ макро- и микронуклеуса, до одного общаго ядра, никогда не раздѣляющагося на двѣ части.

Кромѣ этого, болѣе подробное знакомство съ морфологіей паразитическихъ инфузорій (изъ Aspirotricha) даетъ намъ несомнѣнныя указанія на то, что въ нихъ мы имѣемъ сложную группу формъ, вовсе не родственныхъ другъ съ другомъ; дальнѣйшее изученіе ихъ въ этомъ направленіи не только поможетъ намъ установить болѣе правильную, естественную классификацію ихъ, но и укажетъ тѣ пути, какими идетъ измѣненіе организаціи инфузорій подъ вліяніемъ паразитизма.

ЛИТЕРАТУРА.

1904. Cohn. L. Zwei parasitische Infusorien aus Discoglossus pictus. Arch. f. Protistenkd. T. 4.

1879. Everts. E. Bijdrag tot de Kennis der Opalinen uit het Darmk. van Batrachiers. Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereen. T. 4.

1907. Neresheimer, E. Die Fortpflanzung der Opalinen. Arch. f. Protistenkd. Suppl. 1.

1896. Шевяковъ, В. Организація и систематика Infusoria Aspirotricha (Holotricha auctorum). Зап. И. Ак. Н. Сер. 8, Т. 4.

1902. Siedlecki, M. Herpetophrya astoma n. g. n. sp. infusoire parasite des Polymnies. Bull. intern. Ac. Sc. Cracovie. № 6.

Объясненіе таблицъ.

ТАБЛИЦА I.

Всѣ рисунки этой таблицы нарисованы съ помощью рисовальнаго аппарата Аббе на уровнѣ ножекъ микроскопа и затѣмъ уменьшены вдвое. Вездѣ, гдѣ увеличеніе не указано, оно = Zeiss Ap. Hom. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 18. Всѣ рисунки, за исключеніемъ 18 и 19, представляютъ собой *Ceratomyxa drepanopsettae* nov. spec. Структура протоплазматическаго тѣла амебоидовъ на рисункахъ не изображена.

Рис. 1—3. Оболочки споръ *C. drepanopsettae* Z. Ob. D. C. Oc. 4.
Рис. 4. Часть амебоида *Ceratomyxa* съ двумя дѣлящимися ядрами.
Рис. 5—7. Амебоиды *C. drepanopsettae* съ четырьмя ядрами.
Рис. 8. Амебоидъ *Ceratomyxa* съ дѣлящимся микрогаметоцитомъ.
Рис 9. Амебоидъ *C. drepanopsettae* съ макро- и микро-гаметоцитами.
Рис. 10, 11. Амебоиды *C. drepanopsettae* съ гаметами, выдѣляющими излишекъ хроматина.
Рис. 12, 12a, 13. Амебоиды *Ceratomyxa* съ копулирующими гаметами.
Рис. 14. Амебоиды *Ceratomyxa* съ двумя зиготами—споробластами.
Рис 15—17. Амебоиды *C. drepanopsettae* съ двумя споробластами, превращающимися въ зачатки споръ.
Рис. 18, 19. Амебоиды *Myxidium* sp. Стадія дѣленія споробластовъ.
Рис. 20—30. Амебоиды *C. drepanopsettae* съ развивающимся внутри нихъ спорами (подробное объясненіе въ текстѣ).
Рис. 31. Часть развивающейся споры *C. drepanopsettae.*
Рис. 32. Развивающаяся спора *C. drepanopsettae.*

ТАБЛИЦА I a.

Всѣ рисунки этой таблицы нарисованы съ помощью рисовальнаго аппарата Аббе на уровнѣ ножекъ микроскопа и, за исключеніемъ рис. 9, 10, 11 и 12, уменьшены вдвое. Всѣ рисунки, за исключеніемъ рисунка 17, относятся къ *Ceratomyxa drepanopsettae* nov. sp. Структура протоплазматическаго тѣла амебоидовъ на рисункахъ не изображена.

Рис. 1, 2. Одинъ и тотъ же экземпляръ амебоида *C. drepanopsettae* въ двухъ оптическихъ разрѣзахъ съ развивающимися спорами (одна изъ споръ состоитъ изъ клѣтокъ оболочки, обрастающихъ клѣтку амебоида споры съ двумя клѣтками полярныхъ капсулъ).

Рис. 3, 4. Амебоиды *Ceratomyxa* съ зачатками трехъ споръ.

Рис. 5. Амебоидъ *Ceratomyxa* съ зачатками споръ, состоящими каждый изъ трехъ клѣтокъ.

Рис. 6, 7. Ненормальная спорогонія *C. drepanopsettae*.

Рис. 8. Ядро клѣтки полярной капсулы съ вакуолью—образовательницей капсулы.

Рис. 9. Развивающаяся спора *C. drepanopsettae* безъ клѣтокъ оболочки.

Рис. 10, 11. Двѣ стадіи образованія полярныхъ капсулъ изъ споръ *C. drepanopsettae*.

Рис. 12, 13, 15, 20. Клѣтки полярныхъ капсулъ изъ споръ *Ceratomyxa* съ ядрами и капсулами.

Рис. 14. Амебоидъ *C. drepanopsettae* съ двумя развивающимися спорами.

Рис. 16. Разрѣзъ черезъ развивающуюся спору *C. drepanopsettae*.

Рис. 17. Двойниковая спора *Myxidium* sp.

Рис. 18. Уродливая спора *C. drepanopsettae*. Z. Ob. E. C. Oc. 4.

Рис. 19. Амебоидъ *C. drepanopsettae* съ друмя споробластами.

Рис. 21. Полярная капсула изъ споры *C. drepanopsettae*.

ТАБЛИЦА II.

Всѣ рисунки сдѣланы при помощи рисовальнаго аппарата Abbé на уровнѣ ножекъ микроскопа.

Рисунокъ 1—6. *Myxidium* sp.
(Ув. Zeiss Ob. E. Comp. Oc. 4).

Рис. 1—3. Образованіе псевдоподій у одного и того же экземпляра *Myxidium*.

Рис. 4—5. Амебоиды *Myxidium* sp.

Рис. 6. Амебоидъ *Myxidium* sp. съ образовавшимися въ немъ спорами.

Рис. 7—11 *Ceratomyxa drepanopsettae* n. sp.

Рис. 7. *C. drepanopsettae* въ стадіи прикрѣпленія Z. Ob. D. Oc. 4.

Рис. 8, 9. Свободно-плавающіе въ желчи экземпляры *C. drepanopsettae*. Z. Ob. D. Oc. 4.

Рис. 10. *C. drepanopsettae* въ стадіи прикрѣпленія. (*ps*—отростки эктоплазмы, служащіе для прикрѣпленія) Z. Ob. E. C. Oc. 4.

Рис. 11. Структура псевдоподій *C. drepanopsettae*. Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 18.

Рис. 12—13, 18. *Chloromyxum sp.*

Рис. 12—13. Одинъ и тотъ же экземпляръ *Chloromyxum* (*en*—энтоплазма). Z. Ob. D. Oc. 4.

Рис. 18. Часть разрѣза черезъ амебоидъ *Chloromyxum* (*cl*—слой, гомологичный кортикальному слою, *ec*—эктоплазма, *en*—энтоплазма, *v*—вакуоли). Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.

Рис. 14—17. *Leptotheca* sp.

Рис. 14—15. Почки *Leptotheca* sp. Ядерная оболочка исчезла (*k*—ядро или его производныя). Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 12.

Рис 16. Почка *Leptotheca* съ хромидіями (*ch*). Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 12.

Рис. 17. Дѣлящаяся почка *Leptotheca*. Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 12.

Рис. 19—20. *Ceratomyxa ramosa* nov. sp.

Рис. 19. Спора *C. ramosa*. Z. Ob. E. C. Oc. 4.

Рис. 20. Часть амебоида *C. ramosa*. Z. Ob. D. C. Oc. 3.

Рис. 21—33 *Lymphocystis johnstonei* Woodc.

Рис. 21, 22. Молодые экземпляры *L. johnstonei* (*ch*—хромидіи). Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 8 C. Oc. 4.

Рис. 23. Часть оболочки *Lymphocystis*. Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 4.

Рис. 24. *Lymphocystis* въ моментъ разрастанія ядернаго вещества (*ch*—хромидіи, *pl*—пластинъ, *n*—ядро). Z. Ob. A. C. Oc. 4.

Рис. 25. Часть разрѣза черезъ *L. johnstonei* въ моментъ растворенія ядра въ протоплазмѣ (*pl*—пластинъ, *ch*—хроматинъ). Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 4.

Рис. 25а. Часть хромидіальнаго образованія изъ протоплазмы *L. johnstonei*. Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 12.

Рис. 26. Вакуолизація хромидій *L. johnstonei*. Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 18.

Рис. 27 а—с. Вторичныя амебоиды *L. johnstonei*. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 12.

Рис. 28. Часть разрѣза черезъ *L. johnstonei* съ вакуолизированной протоплазмой и вторичными хромидіями. Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 8.

Рис. 29. Спора *L. johnstonei*. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.

Рис 30. Часть разрѣза черезъ *Lymphocystis* съ образующимися вторичными амебоидами. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.

Рис. 31. Дегенерирующій амебоидъ *L. johnstonei* съ торчащей наружу спорой. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.

Рис. 32. Вторичный амебоидъ *L. johnstonei* съ образующейся спорой. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.

Рис. 33. Отмершій амебоидъ *L. johnstonei*. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.

ТАБЛИЦА III.

Всѣ рисунки этой таблицы, за исключ. рис. 4, 16 и 26, сдѣланы съ помощью рисовальнаго аппарата Abbé на уровнѣ ножекъ микроскопа съ препаратовъ, за исключеніемъ рис. 31, представляющаго комбинацію рисунковъ съ препарата и съ живыхъ экземпляровъ. Всюду, гдѣ увеличеніе не указано, оно равняется ув. Zeiss. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 18.

Рис. 1—9. *Eleutheroschizon murmanicum* nov. sp.

Рис. 1. Взрослая форма *E. murmanicum* (n—ядро). Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 4.

Рис. 2, 3. Коническіе выступы тѣла *E. murmanicum*.
Рис. 4. Дѣленіе ядра *E. murmanicum*.
Рис. 5. Мерозоиты *E. murmanicum*.
Рис. 6. Взрослая форма *E. murmanicum* съ внѣ-ядернымъ хроматиномъ (*ch*), (*n*—ядро). Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 8.
Рис. 7. *E. murmanicum* въ стадіи схизогоніи (n—остатокъ ядра взрослой формы, n'—ядра будущихъ схизонтовъ) Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 4.
Рис. 8. Ядро *E. murmanicum*. Отдѣленіе капель хроматина отъ каріозомъ (k).
Рис. 9. Копуляція *E. murmanicum*. Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 4.

Рис. 10—17. *Urospora nemertis* (?) Köll. sp.

Рис. 10. Ядро *U. nemertis* съ двумя каріозомами (k).
Рис. 11. Внѣядерный хроматинъ (ch) въ отдѣльномъ участкѣ энтоплазмы *U. nemertis*. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.
Рис. 12, 15, 16. Дѣленіе полового ядра *U. nemertis*. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.
Рис. 13. Редукція ядернаго вещества у *U. nemertis*. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.
Рис. 14. Половое ядро *U. nemertis*, образовавшееся изъ внѣядернаго хроматина. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.
Рис. 17. Часть грегарины *U. nemertis* съ ядромъ (n), теряющимъ хроматинъ передъ появленіемъ въ ея энтоплазмѣ внѣядернаго хроматина. Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 4.

Рис. 18—30. *Metchnikovella selenidii* n. sp.

Рис. 18. Молодыя вегетативныя формы *M. selenidii*.
Рис. 19. Часть грегарины *Selenidium sp.* съ *M. selenidii* въ стадіи плазмодія. (*n*—ядро *Selenidium*, *M*—*Metchnikovella*). Z. Hom. Imm. 1/12 C. Oc. 4.
Рис. 20. Часть нити *M. selenidii* въ стадіи плазмодія. Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 18.
Рис. 21. Дѣленіе вегетативнаго ядра *M. selenidii* съ кольцомъ хроматина.
Рис. 22. То же, что и рисунокъ 21, только безъ кольца хроматина.
Рис. 23. Часть нити *M. selenidii* съ пузыревидными ядрами.
Рис. 24. Часть грегарины *Selenidium sp.* и находящаяся въ ней *M. selenidii* съ вегетативн. ядрами (*n*—ядро грегарины; *M*—*Metchnikovella*) Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc 4.
Рис. 25—26. Часть нити *M. selenidii* въ репродуктивной стадіи.
Рис. 27. Часть грегарины *Selenidium sp.* съ находящимися въ ней паразитами (*n*—ядро грегарины; *c*—циста *Metchnikovella*) Z. Ap. Hom. Imm. 2 mm. C. Oc. 4.
Рис. 28. Циста *M. selenidii*.
Рис. 29. Отдѣльныя клѣтки *M. selenidii* передъ образованіемъ цистъ.
Рис. 30 a—d. Отдѣльныя споры изъ цистъ *M. selenidii* въ разныхъ положеніяхъ.

Рис. 31—41. *Bütchliella opheliae* n. g. n. sp.

Рис. 31. *Bütschliella opheliae* Z. Ob. D. C. Oc. 4.

Рис. 32. *B. opheliae* съ двумя почками (рѣсничный покровъ, к всѣхъ соотвѣтствующихъ рисунковъ дальше,—не нар (Mi—микронуклеусъ) Z. Ob. D. C. Oc. 4.

Рис. 33. Задній конецъ *B. opheliae* передъ наступленіемъ дѣленія Imm. $^1/_{12}$ C. Oc. 4.

Рис. 34. Контуръ сократительной вакуоли, ея выводного канала ружнаго отверстія (по препарату). Z. Hom. Imm. $^1/_{12}$ C.

Рис. 35. Почка *B. opheliae*, дѣлящаяся на двѣ части. Макро- и клеусъ въ стадіи дѣленія. Z. Hom. Imm. $^1/_{12}$ C. Oc. 4.

Рис. 36. Микронуклеусъ *B. opheliae* передъ наступленіемъ дѣлені

Рис. 37—41. Дѣлящійся микронуклеусъ *B. opheliae*.

Studien über parasitische Protozoen.

I—VII.

S. Awerinzew.

(Résumé).

In der vorliegenden Arbeit, welche er seinem l
rehrten Lehrer, Herrn Professor O. Bütschli, zur Feie
sechzigjährigen Geburtstages zueignet, veröffentlicht de
fasser einen Theil seiner am weitesten zum Abschlusse
nen Beobachtungen über parasitische Protozoen.

In dem ersten Kapitel theilt der Verfasser seine B
tungen über die Sporenbildung bei *Ceratomyxa drepan*
sp. n. mit, bei welcher Art er bei der Sporenbildung
gamie (in Form von Paedogamie) der im Inneren des
boids der Myxosporidie entstehenden endogenen Zelle
weisen konnte (Taf. II, Fig. 12, 13, 14).

Vor der Copulation der Anisogameten bilden sich i
ren des Amoeboids von *C. drepanopsettae* zwei Gam
und es treten gleichzeitig zwei vegetative Kerne auf,
eigentlich dem Amoeboid der Myxosporidie angehören
Fig. 4—7). Aus diesen Gametocyten entstehen die
(Taf. I, Fig. 8, 9), deren Kerne vor der Copulati
Verminderung ihrer Chromatinmenge erleiden (Taf. I,
11). Pansporoblasten gelangen bei *C. drepanopsettae* n
Bildung; sondern es entstehen direct aus den beiden
(= Sporoblasten) zwei Sporen. Eine jede Zygote läss
mehrzelligen Keim entstehen, dessen eine Zelle sich
Amoeboid der Spore, zwei in die Zellen der Hülle u

Im Inneren der secundären Amoeboiden treten Sporen auf (Taf. II, Fig. 29, 31—33), welche der Verfasser schon früher (1907) als die Sporen von *Henneguya johnstonei* beschrieben hat.

Das fünfte Kapitel wird von der Beschreibung eines neuen Art der Gattung *Eleutheroschizon* eingenommen, welche in dem Darme von *Ophelia limacina* aufgefunden wurde und von dem Verfasser *E. murmanicum* benannt wird (Taf. III, Fig. 1—9). Auf Grund der Kernstructur und der Fortpflanzungsweise muss diese Gattung zweifellos zu den Schizogregarinae gestellt werden, welche gleich den Myxosporidien den Rhizopoda nahe verwandt sind.

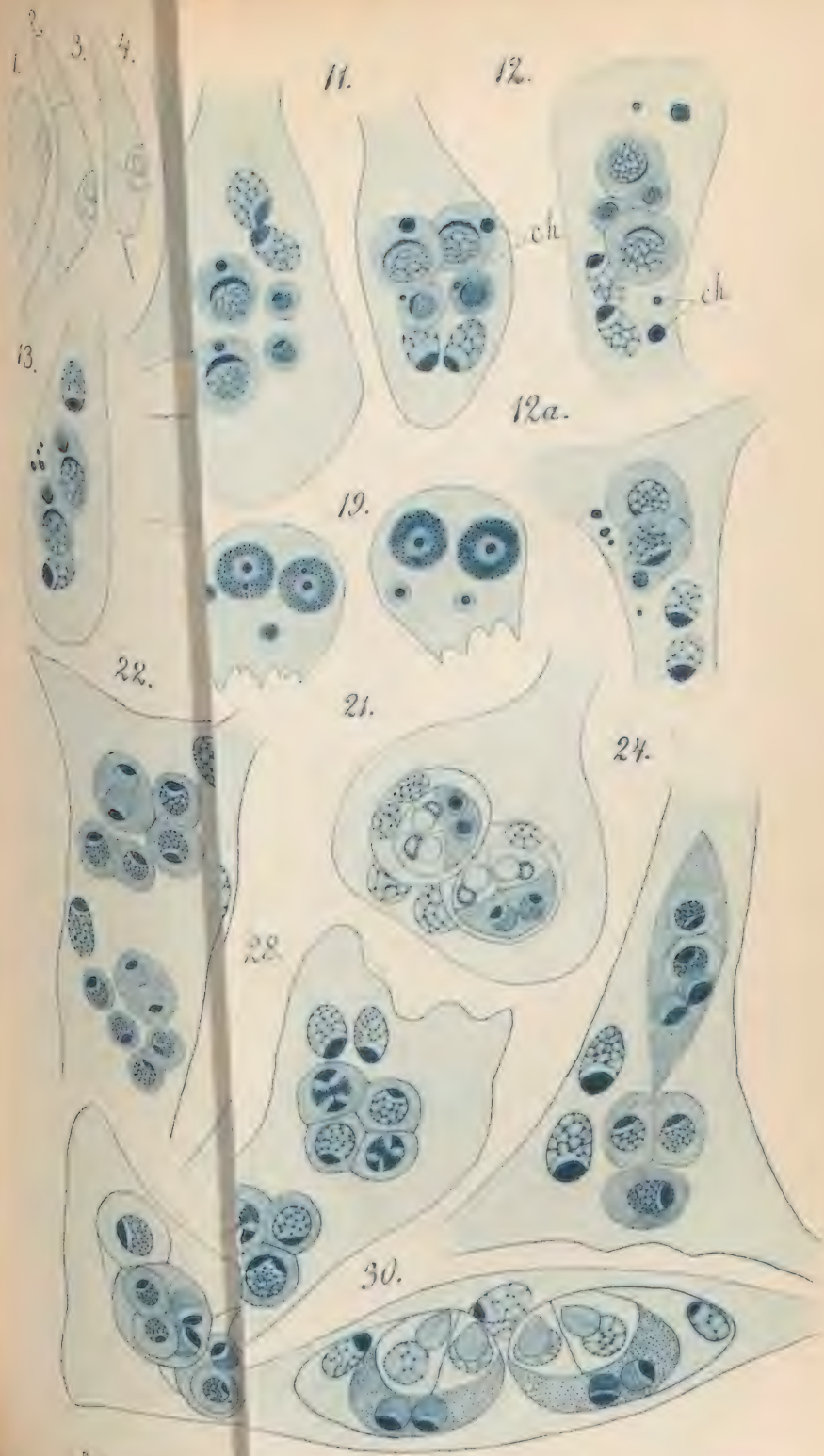
Bei dieser Gelegenheit konnte der Verfasser auch das Auftreten generativen Chromatins in dem Protoplasma von *Urospora* (?) *nemertis* aus dem Darm-Kanal von *Lineus gesserensis* beobachten. Das generative, geschlechtliche Chromatin tritt aus dem Kern der erwähnten Gregarine schon zu der Zeit in das Protoplasma über, wo sie noch frei in dem Darm der Nemertine lebt; der Kern dieser Gregarine verbleibt, indem er sein Trophochromatin beibehält, während dieser ganzen Periode ihres Lebens innerhalb der Gregarine.

Das generative Chromatin beginnt hierauf sich an verschiedenen Stellen des Gregarinekörpers in Gestalt einzelner Tröpfchen anzuhäufen, aus welchen mit der Zeit, aber immerhin noch bei solitären, freilebenden Gregarinen, die generativen, geschlechtlichen Kerne hervorgehen. Diese Kerne theilen sich karyokinetisch (Taf. III, Fig. 11—16) und darauf nochmals ohne Ruhestadium, ein Verhalten, welches an den Prozess der Reductionstheilung erinnert. Ein derartiger Reductionsprozess wird ausser bei der betreffenden Gregarine auch noch bei einigen Coccidien sowie bei gewissen Rhizopoda (*Arcella*) beobachtet.

In dem sechsten Kapitel beschreibt der Verfasser einen von ihm in dem Protoplasma von *Selenidium* sp. (aus dem Darm von *Ophelia*) gefundenen Parasiten, welchem er den Namen *Metschnikovella selenidii* sp. n. giebt (Taf. III, Fig. 18—30), und bei welchem eine Theilung der Kerne (Taf. III, Fig. 21, 22) sowie die Bildung von Cysten mit Sporen (Taf. III, Fig. 27—30) beobachtet wurde; dabei ist die Sporogonie wahrscheinlich von der Copulation einzelner Zellen begleitet.

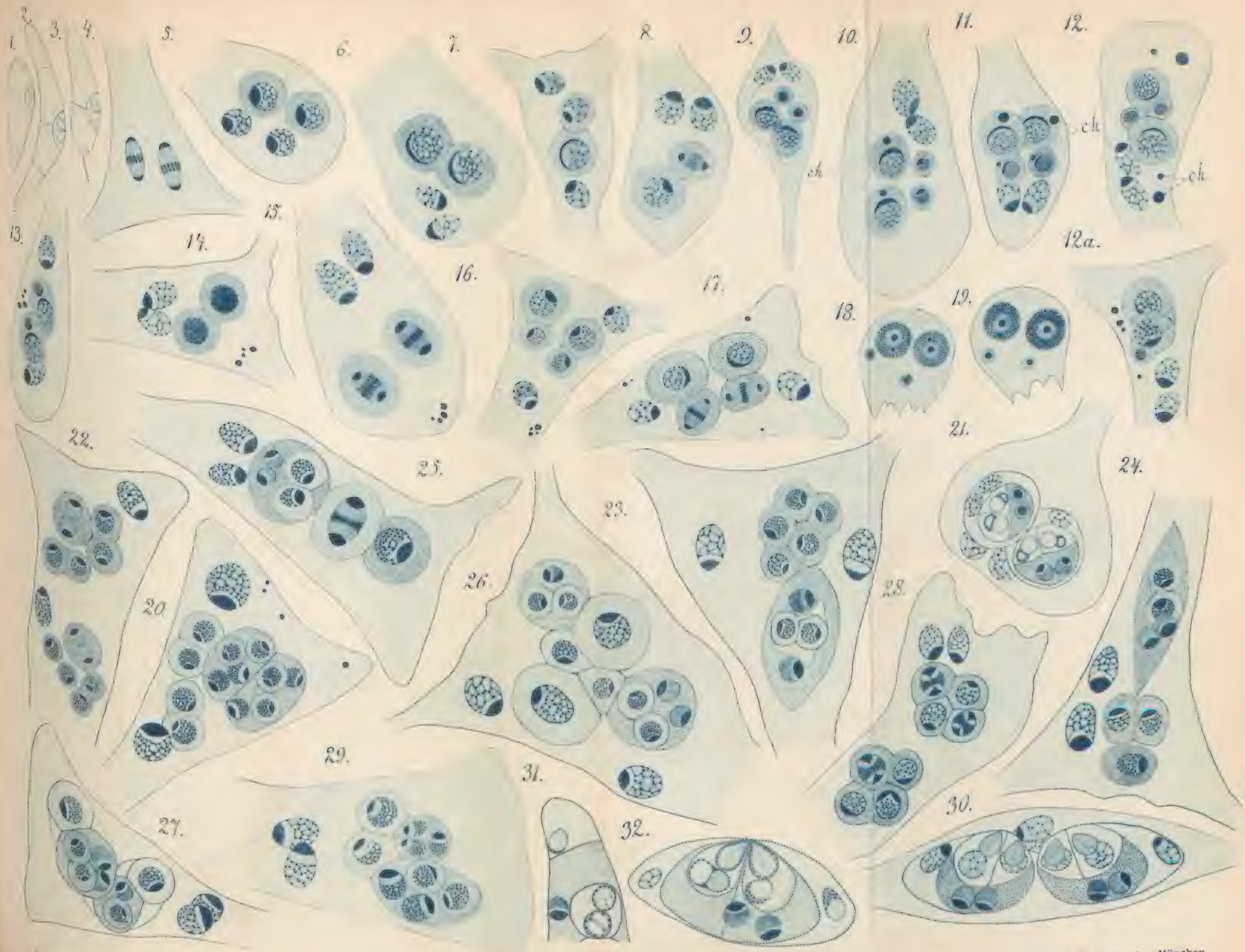
welche zu dieser Zeit in den Fäden von *M. selenidii* entstehen (Taf. III, Fig. 25—26).

Ein siebentes Kapitel endlich enthält die Beschreibung des parasitischen Infusors *Bütschliella opheliae*, welche der Verfasser auch in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“ Bd. XC (pag. 332—340) zur Veröffentlichung bringt (Taf. III, Fig. 31—41).



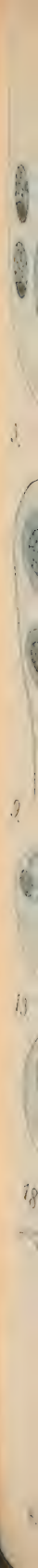
S. Averincev del.

Impr. J. B. Obernetter, München.



S. Averincev del.

Impr. J. B. Obernetter, München.

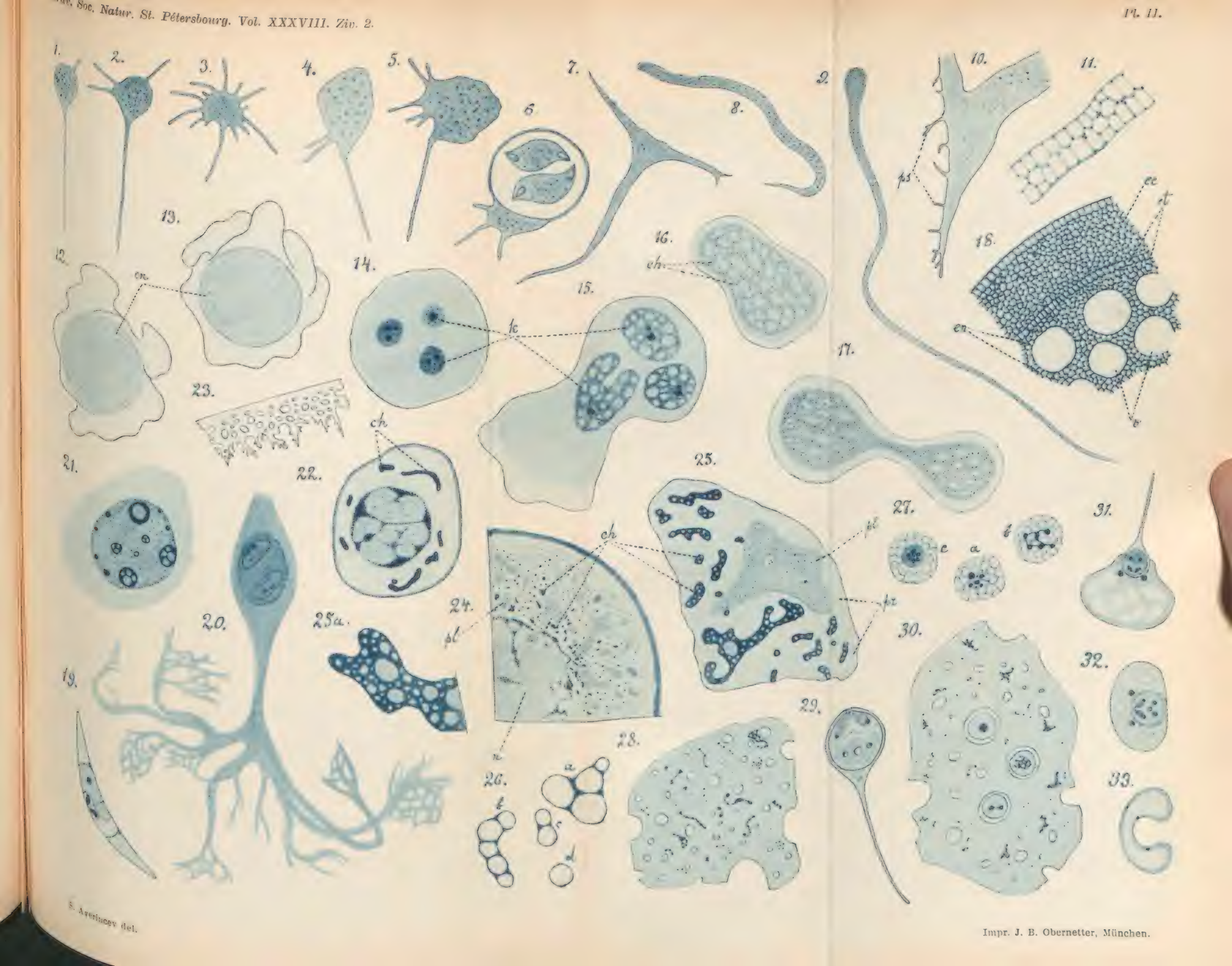


Arnoldinger del.

München

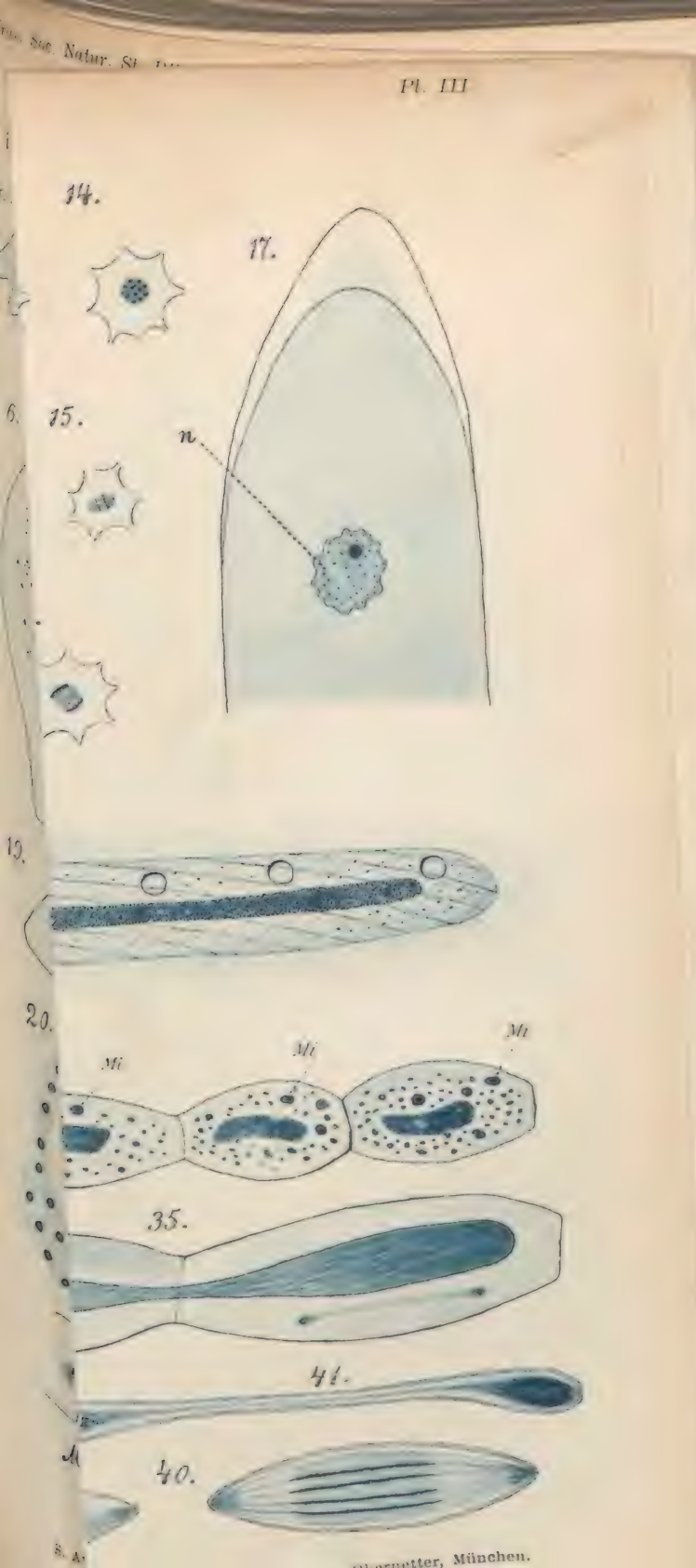
S. Averinoev del.

Mühlheim



S. Averincev del.

Impr. J. B. Obernetter, München.



S. A. ... Oberpetter, München.

S. Averincev del.

Impr. J. B. Obernetter, München.

РАБОТЫ
ФИЗІОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРІИ
С.-Петербургскаго университета

подъ редакціей проф. **Н. Е. Введенскаго.**

II. Годъ 1907.

TRAVAUX
DU
LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE
à l'université de St. Pétersbourg

sous la rédaction de **N. E. Wedensky**,

professeur de physiologie.

II. Année 1907.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. Меркушева, Невскій просп., № 8.

I.

Александръ Палладинъ.

Явленія возбужденія и торможенія въ рефлекторномъ аппаратѣ при отравленіи бруциномъ и феноломъ.

(Изъ физіологической лабораторіи С.-Петербургскаго Университета).

I.

Въ то время, какъ функція нерва изучена довольно полно, иначе обстоитъ дѣло съ центральной нервной системой: вопросы о характерѣ и способахъ распространенія возбужденій въ нервныхъ центрахъ еще далеки отъ окончательнаго разрѣшенія. Среди этихъ вопросовъ и вопросъ о взаимоотношеніяхъ между явленіями возбужденія и торможенія, вопросъ очень важный, такъ какъ почти въ каждомъ сложномъ актѣ иннерваціи участвуютъ вмѣстѣ эти оба фактора, еще далеко не вполнѣ выясненъ. Существуютъ ли специфически различные возбуждающіе и тормозящіе аппараты, и нужно ли при всякомъ тормозящемъ эффектѣ говорить объ участіи особаго тормозящаго аппарата? или, можетъ быть, въ этомъ случаѣ причина кроется въ особомъ состояніи нервной системы, при которомъ аппараты, развивавшіе обыкновенно стимулирующее вліяніе, теперь оказываютъ противуположное вліяніе? Не могутъ ли по одному и тому же пути въ одинъ и тотъ же конечной аппаратъ приходить въ однихъ случаяхъ импульсы тормозящіе, въ другихъ—возбуждающіе?

Все это вопросы, относительно которыхъ мнѣнія расходятся.

Классическое и наиболѣе распространенное воззрѣніе говоритъ о существованіи спеціальныхъ, совершенно различныхъ по своей природѣ аппаратовъ (нервовъ и центровъ) возбуждающихъ и тормозящихъ. Различіе между этими образованіями проводится Hering'омъ [1]), Gaskell'емъ и Meltzer'омъ такъ далеко, что, по ихъ воззрѣнію, и въ тѣхъ периферическихъ аппаратахъ, на которые разсчитано ихъ дѣйствіе, ими вызываются и химическіе процессы совершенно противоположнаго характера: подъ вліяніемъ возбуждающихъ аппаратовъ — процессы расщепленія и окисленія, подъ вліяніемъ тормозящихъ — процессы синтеза, иначе говоря, диссимиляція и ассимиляція. Эта теорія и раньше уже встрѣчалась съ затрудненіями: Бубновъ и Heidenhain [2]), а затѣмъ Scherington показали, что раздраженіемъ самыхъ разнообразныхъ точекъ коры можно вызвать тормозящія вліянія на мышцы. По теоріи нужно было бы предположить, что любая точка коры связана съ любымъ двигательнымъ центромъ посредствомъ спеціальныхъ тормозящихъ нервныхъ волоконъ.

Когда Budge высказалъ предположеніе, что дѣйствіе vagus'а на сердце можетъ быть разсматриваемо, какъ результатъ быстраго истощенія при сильномъ раздраженіи нерва, Schiff (1873) поддержалъ эту мысль и развилъ ее въ видѣ «теоріи истощенія». Эту теорію раздѣлялъ Brown-Sequard и немногіе другіе; вообще же успѣхомъ она не пользовалась. Въ самомъ дѣлѣ, какъ по прекращенію раздраженія можетъ тотчасъ же моментально возстановиться дѣятельность истощеннаго аппарата?

Слѣдующую теорію торможенія высказалъ Rosenthal по поводу изученія ритмики дыхательныхъ движеній. По его мнѣнію, ритмика дыханія происходитъ оттого, что возбужденія, родящіяся въ дыхательномъ центрѣ, не прямо переходятъ

---

[1]) Ewald Hering. Zur Theorie der Nerventhätigkeit. Leipzig. 1899.

[2]) Bubnoff und Heidenhain. Ueber Erregungs und Hemmungsvorgänge u. s. w. Pflügers Archiv. 26. 1881.

Hering, H. E. Die intracentralen Hemmungsvorgänge... Ergebnisse der Physiologie. I. Jahrgang, 2 Abteil. 1902 p. 503.

въ двигательные нервные пути, но раньше должны преодолѣть извѣстное сопротивленіе (Widerstand). Благодаря этому непрерывное возбужденіе превращается въ прерывистое. И это-то гипотетическое сопротивленіе можетъ быть усилено раздраженіемъ тормозящаго нерва, результатомъ чего и явилось бы торможеніе, остановка дыханія.

Иного взгляда на тормозящія явленія держался Goltz [1]. По его мнѣнію, торможеніе состоитъ въ томъ, что нервный центръ, который является посредникомъ въ опредѣленномъ рефлекторномъ актѣ, теряетъ свою раздражительность по отношенію къ нему, если этотъ центръ одновременно получаетъ раздраженіе съ какихъ-либо другихъ нервныхъ путей, не принимающихъ участія въ данномъ рефлекторномъ актѣ. Иначе говоря, торможеніе есть возбужденіе, но возбужденіе такое, которое мѣшаетъ, затормаживаетъ другія возбужденія.

Вскорѣ послѣ него Cyon [2] выступилъ съ своей теоріей интерференціи. Возбужденія по нерву распространяются, согласно даннымъ Bernstein'a, волнообразно. Поэтому Cyon объясняетъ тормозящія явленія въ рефлекторномъ аппаратѣ интерференціей двухъ волнообразныхъ возбужденій. Въ пользу этого высказывался также Wundt.

Весьма важное значеніе въ исторіи развитія вопроса о задерживающихъ вліяніяхъ центральной нервной системы имѣютъ работы Сѣченова. Для насъ особенно интересна его работа «Объ электрическомъ и химическомъ раздраженіи чувствующихъ спинномозговыхъ нервовъ лягушки», гдѣ онъ находитъ, что сильныя раздраженія вызываютъ сначала слабыя движенія, смѣняющіяся затѣмъ покоемъ, и только послѣ прекращенія раздраженія получаются сильныя сокращенія мышцъ. Въ дѣйствіи сильныхъ токовъ Сѣченовъ усматриваетъ тормозящее дѣйствіе чувствующаго нерва на рефлекторный аппаратъ. Пользуясь химическимъ раздраженіемъ, онъ приходитъ къ заключенію о существованіи въ составѣ сѣдалищнаго нерва, кромѣ рефлекторно-двигательныхъ проводовъ, еще другихъ центростремительно-проводящихъ во-

---

[1]) Цитир. по H. E. Hering loc. cit.

[2]) Cyon. Hemmungen u. Erregungen im Centralnervensystem. Изв. Имп. Ак. Наукъ. 1870.

локонъ. Въ дальнѣйшихъ своихъ работахъ Сѣченовъ [1]) признаетъ существованіе особыхъ тормозящихъ аппаратовъ: «процессы торможенія складываются въ рефлекторномъ аппаратѣ, а среднія части головного мозга имѣютъ значеніе мѣста происхожденія тормозящихъ волоконъ». Послѣдующія работы другихъ авторовъ отразились на воззрѣніяхъ Сѣченова и позднѣе онъ уже не рѣшается высказаться ни за, ни противъ раздѣльности двигательныхъ и тормозящихъ вліяній въ сферѣ спинномозговой оси, и склоняется скорѣе въ пользу второго [2]).

Verworn, раздѣлявшій раньше теорію Hering'a и Gaskell'я, по которой въ основѣ торможенія лежитъ ассимиляторное возбужденіе, теперь отказывается отъ нея [3]). Не будучи въ состояніи найти явленіе, гдѣ бы нервный импульсъ вызывалъ первично ассимиляторное возбужденіе, онъ приходитъ теперь къ воззрѣнію на торможеніе, какъ на «Ausdruck eines assimilatorischen Lähmungprozesses». «Тормозящее раздраженіе дѣлаетъ нервную клѣтку во все время своего дѣйствія вслѣдствіе относительнаго утомленія или истощенія рефракторной. Конечно, при тормозящихъ явленіяхъ играетъ большую роль степень раздражимости клѣтки. Если это такъ, то мы имѣемъ въ тормозящихъ процессахъ лишь спеціальный, въ механизмѣ нервной жизни особенно важный случай рефракторной стадіи, который примыкаетъ непосредственно къ прочимъ явленіямъ относительной нераздражительности». Это новое представленіе Verworn'a имѣетъ большое сходство съ положеніями, гораздо раньше развитыми проф. Н. Е. Вве-

---

[1]) Сѣченовъ. Объ электрическомъ и химическомъ раздраженіи чувств. спинномозг. нервовъ лягушки. Спб. 1868.

— Galvanische Erscheinungen an der cerebrospinal. Axe. Archiv f. d. gesam. Physiologie. XXIV. 1881.

— Galvanische Erscheinungen a. d. verlangten Marke. Arch. f. d. gesam. Physiologie. XXVII. 1882.

[2]) См. въ статьѣ Н. Введенскій. Н. М. Сѣченовъ. Некрологъ. Тр. Спб. Общ. Естествоисп., т. XXXVI, в. 2. 1906.

[3]) M. Verworn. Die Vorgänge in. Elementen des Nervensystems Zeitschr. für allgemeine Physiologie. 1907.

— Erregung und Lähmung. Verhandl. d. Gesellsch. Deutsch. Naturforsch. u. Artze. 68 Versamlung in Frankfurt. Leipzig. 1896.

денскимъ, въ основу теоріи котораго положена относительная лябильность, которая предполагаетъ именно рефрактерность для возбужденій, превосходящихъ по частотѣ предѣльную лябильность. Теорія проф. Введенскаго разсматриваетъ торможеніе, какъ состояніе своеобразнаго возбужденія. Исходя изъ фактовъ, полученныхъ на нервномышечномъ аппаратѣ, проф. Введенскій пришелъ къ заключенію, что между возбужденіемъ и торможеніемъ существуютъ непосредственные переходы и, такъ сказать, внутреннее сродство; достаточно въ извѣстныхъ условіяхъ измѣнить только силу или частоту дѣйствующихъ на нервъ раздраженій, чтобы отъ возбуждающихъ явленій перейти къ тормозящимъ и наоборотъ.

Эти положенія были установлены имъ сначала при раздраженіи обыкновеннаго двигательнаго нерва: эффектъ раздраженія его можетъ сказываться именно такимъ двоякимъ образомъ по отношеніи къ концевымъ пластинкамъ въ мышцахъ [1]). Затѣмъ позднѣе онъ установилъ, что раздраженіе нормальной части нерва можетъ также дѣйствовать двоякимъ образомъ по отношенію къ другой части того же самаго нерва, измѣненной наркозомъ, химическими агентами, механическими и термическими вліяніями, дѣйствіемъ постояннаго тока и перераздраженіемъ сильными индукціонными токами. По поводу этихъ послѣднихъ изслѣдованій онъ развилъ подробно свой взглядъ на условія происхожденія тормозящихъ явленій вообще [2]). Эти теоретическія соображенія объ отношеніяхъ между возбуждающими и тормозящими явленіями проф. Введенскій провѣрилъ и подтвердилъ при раздраженіи чувствующаго нерва рефлекторнаго аппарата при отравленіи животнаго стрихниномъ [3]).

---

[1]) Н. Е. Введенскій. О соотношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ при тетанусѣ. 1868.

Резюме этихъ опытовъ съ присоединеніемъ нѣкоторыхъ дальнѣйшихъ было сдѣлано имъ въ нѣсколькихъ статьяхъ въ «Archives de Physiologie» за 1891 и 1892 годы.

[2]) Н. Е. Введенскій. Возбужденіе, торможеніе и наркозъ. Спб. 1901.

То-же съ нѣкоторыми дополненіями въ «Pflügers Archiv», Bd. 100, стр. 1—144. 1903.

[3]) Н. Е. Введенскій. Возбужденіе и торможеніе въ рефлекторномъ

Какъ для нервно-мышечнаго аппарата при извѣстной комбинаціи силы и частоты раздражающихъ токовъ получаются явленія возбужденія, при другой возникаютъ явленія торможенія (въ концевой пластинкѣ двигательнаго нерва на нормальномъ аппаратѣ, въ участкѣ нерва наркотизированномъ при ненормальныхъ условіяхъ), такъ и здѣсь соотвѣтствующія явленія слагаются по существу при тѣхъ же условіяхъ въ двигательной клѣткѣ рефлекторнаго аппарата. И если здѣсь явленія оказываются сложнѣе, чѣмъ тамъ, то это обусловливается утомленіемъ чувствующаго центра съ одной стороны, и съ другой — тѣмъ, что стрихнинное отравленіе само сопровождается возбужденіемъ нервныхъ центровъ. Въ концѣ концовъ результатъ электрическаго раздраженія положительный или отрицательный слагается всегда въ зависимости отъ того, съ какимъ характеромъ приходятъ возбужденія въ двигательный центръ: при возбужденіяхъ болѣе умѣренныхъ и рѣдкихъ онъ будетъ реагировать въ первомъ смыслѣ, подъ вліяніемъ возбужденій болѣе сильныхъ и частыхъ—во второмъ.

Послѣ этой работы представлялось интереснымъ и необходимымъ изучить эти явленія при отравленіи другими ядами. Мнѣ было предложено проф. Н. Е. Введенскимъ изслѣдовать въ этомъ отношеніи дѣйствіе на рефлекторный аппаратъ бруцина и фенола.

II. Методика.

Постановка моихъ опытовъ почти не отличалась отъ таковой въ изслѣдованіяхъ проф. Н. Е. Введенскаго со стрихнининымъ отравленіемъ.

Рефлексы записывались прямымъ міографомъ Марея, соединеннымъ съ икроножной мышцей (обыкновенно правой конечности) лягушки. Эта мышца была изолирована отъ остальныхъ мышцъ голени, а мышцы бедра были всѣ удалены, такъ что эта мышца находилась въ соединеніи съ туловищемъ только при посредствѣ сѣдалищнаго нерва, который выпрепаровывался до позвоночника. Какъ чувствительный нервъ упо-

аппаратѣ при стрихнининомъ отравленіи. Работы физіол. лабор. Спб. Унив. Спб. 1906.

требовался обыкновенно лѣвый n. ischiadicus; вторымъ же чувствующимъ нервомъ, когда приходилось комбинировать раздраженія двухъ нервовъ, служилъ nervus brachialis, обыкновенно, также лѣвый.

Лѣвый сѣдалищный нервъ былъ также выпрепарованъ отъ позвоночника до колѣна и оставался въ связи съ лапкой, которая поддерживалась бедренной костью, укрѣпленной въ штативѣ (такъ же закрѣплялась и правая бедренная кость, оставшаяся въ связи съ своей икроножной мышцей). N. brachialis тоже былъ изолированъ и оставался въ соединеніи съ мышцами пальцевъ.

Для раздраженія служилъ индукціонный аппаратъ Дюбуа-Реймона. Прерывателями первичнаго тока употреблялись камертонъ въ 100 колебаній и молотокъ Halske установленный на хорошій музыкальный тонъ. Для полученія отдѣльныхъ индукціонныхъ ударовъ служилъ метрономъ.

Индукціонные токи прикладывались къ тому или другому нерву посредствомъ фиксированныхъ платиновыхъ электродовъ. Какъ видно изъ сказаннаго, каждый изъ раздражаемыхъ нервовъ представлялъ смѣшанный стволъ. Передъ опытомъ опредѣлялся порогъ раздраженія для двигательныхъ волоконъ, чтобы имѣть нѣкоторое представленіе о той силѣ раздраженія, которую надо примѣнять для раздраженія чувствующихъ волоконъ нервнаго ствола. (Извѣстно, что на нормальной лягушкѣ порогъ, какъ и эффектъ раздраженія чувствующихъ волоконъ, являются измѣнчивыми, мало выразительными). Для раздраженія чувствующихъ нервовъ во время опыта примѣнялись индукціонные токи, лежащіе на шкалѣ индукціоннаго аппарата на 10 — 15 см. выше порога раздраженія установленнаго для двигательныхъ волоконъ. Время раздраженія отмѣчалось электромагнитнымъ сигналомъ (опусканіе). На прилагаемыхъ міограммахъ верхній изъ двухъ сигналовъ опусканіемъ внизъ отмѣчаетъ время раздраженія сѣдалищнаго нерва, а нижній плечевого.

Вся лягушка съ выпрепарованными нервами находилась во влажной камерѣ, черезъ отверстіе въ стѣнкѣ которой проходила нить, связывающая икроножную мышцу съ пишущимъ рычагомъ.

Опытъ начинался съ того, что я раздражалъ чувствующій нервъ на нормальной лягушкѣ индукціонными токами указанной выше силы; если вызывались рефлекторныя мышечныя сокращенія, то они записывались.

Затѣмъ лягушка отравлялась, для чего при помощи праваце́вскаго шприца яды впрыскивались подъ кожу спины. Теперь, по мѣрѣ развитія отравленія, производилось черезъ извѣстные промежутки времени болѣе или менѣе длительное раздраженіе чувствующаго нерва индукціонными токами.

Такъ какъ мнѣ прежде всего предстояло изучить дѣйствіе бруцина и сравнить его дѣйствіе съ дѣйствіемъ стрихнина, то мною были произведены опыты и съ этимъ послѣднимъ въ совершенно одинаковыхъ условіяхъ, чтобы имѣть передъ собой болѣе ясную картину ихъ сравнительнаго дѣйствія.

На однѣхъ лягушкахъ предъ опытомъ были удалены только большія полушарія, на другихъ вмѣстѣ съ ними и продолговатый мозгъ: иногда производилась перерѣзка спинного мозга подъ третьимъ позвонкомъ. Результатъ опытовъ отъ этого вообще не измѣнялся. О нѣкоторыхъ исключеніяхъ будетъ упомянуто ниже при описаніи опытовъ съ феноломъ.

III. Опыты съ бруциномъ.

Бруцинъ—ядъ очень близкій къ стрихнину. Дѣйствіе его на центральную нервную систему уже изслѣдовали многіе авторы, хотя больше съ медицинской точки зрѣнія [1]). Работы Falck, Santesson [2]), Husemann [3]) и Reichert [4]) показали, что дѣйствіе бруцина въ общемъ сходно съ дѣйствіемъ стрихнина, только его способность вызывать тетанусы болѣе слаба: парализующее же дѣйствіе выражено гораздо яснѣе. На Rana temporaria только большія дозы вызываютъ судороги, маленькія совсѣмъ не даютъ тетанусовъ. У R. esculenta бруцинъ очень скоро вызываетъ параличъ нервныхъ окончаній въ мыш-

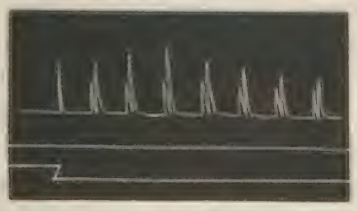
[1]) Kunkel. Handbuch der Toxikologie. 1901.
— Schmiedeberg. Pharmakologie. 1902.
[2]) Santesson. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharm. 35, p. 57.
[3]) Husemann. Archiv f. experim. Path. u. Pharm. 9, p. 429.
[4]) Reichert. American medical News. 1893, 8 April.

нахъ и затѣмъ общій параличъ, что у temporaria бываетъ лишь послѣ судорожной стадіи. Дозы въ 1 — 3 mgr. повышаютъ у Rana temporaria рефлекторную возбудимость и затѣмъ минутъ черезъ 30 даютъ судороги.

Таковы данныя предыдущихъ изслѣдователей. Парализующее дѣйствіе бруцина на концевой аппаратъ двигательнаго нерва въ моихъ опытахъ было исключено самой постановкой ихъ.

Въ своихъ опытахъ я впрыскивалъ подъ кожу растворы азотнокислаго бруцина Merck'а въ концентраціяхъ отъ 0,5% до 0,1%. Впрыскиваемая доза была отъ 0,6 к. с. дз 0,3 к. с. въ зависимости отъ того, употреблялись ли растворы болѣе слабые, или болѣе крѣпкіе.

Съ развитіемъ отравленія порогъ раздраженія для рефлексовъ опускался все ниже и ниже, а иногда становился даже ниже порога двигательныхъ волоконъ. Время скрытаго періода рефлекса постепенно укорачивается и, наконецъ, становится совершенно незамѣтнымъ для простого глаза. До отравленія, если рефлекторныя мышечныя сокращенія и получались, то исключительно только на раздраженія тетанизирующимъ токомъ, теперь же и одиночные удары получаютъ способность вызывать рефлексы и даютъ правильный рядъ рефлекторныхъ сокращеній, синхронныхъ съ индукціонными ударами (міогр. 1). Тетанизирующій же токъ даетъ теперь уже не неправильно перемежающіяся вздрагиванія, характерныя для нормальной лягушки, а сплошные тетанусы.



Міогр. 1. За время опусканія нижняго сигнала лѣвый плечевой нервъ раздражается индукціонными ударами при посредствѣ метронома; получаются рефлекторныя вздрагиванія, соотвѣтствующія по ритму замыкательнымъ индукціоннымъ ударамъ.

Съ дальнѣйшимъ развитіемъ отравленія появляются судороги по формѣ напоминающія судороги стрихниннаго отравленія.

Эффекты раздраженія чувствующаго нерва тетанизирующими индукціонными токами данной частоты (камертонъ 100 колебаній), при одной и той же силѣ раздраженія (напр., на 12 см. выше порога раздраженія найденнаго для двигательнаго нерва) оказываются сильно измѣнчивыми въ зависимости отъ фазы отравленія. Въ общемъ наблюдается здѣсь такая же зависимость, какъ и при стрихнинномъ отравленіи.

При этомъ послѣднемъ наблюдаются послѣдовательно по мѣрѣ прогрессированія отравленія слѣдующія фазы:

a) начальное сокращеніе;

b) тетанусъ;

c) начальное сокращеніе;

d) вератриноидная форма рефлекса;

e) тетанусъ;

f) начальное сокращеніе.

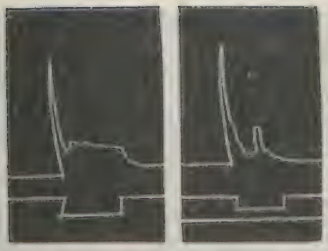
При бруцинномъ отравленіи наблюдаются также всѣ эти формы рефлекторныхъ реакцій, но въ послѣдовательности ихъ есть нѣкоторое различіе.

Дѣло начинается также тѣмъ, что извѣстное тетанизирующее раздраженіе, если оно раньше не давало никакого эффекта, теперь становится сперва способнымъ вызвать лишь одно короткое начальное вздрагиваніе.

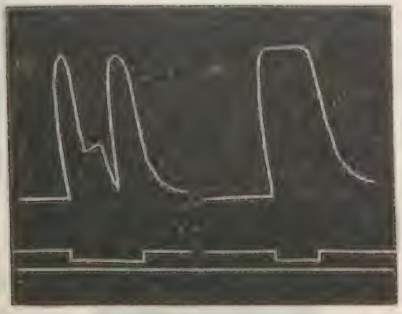
Въ послѣдующемъ затѣмъ оно переходитъ не скоро, какъ при стрихнинномъ отравленіи въ тетанусъ, а вызываетъ въ слабой степени какъ бы вератриноидную форму рефлекса, именно, сильное начальное сокращеніе быстро переходитъ въ разслабленіе, но вслѣдъ за этимъ послѣднимъ наблюдаются обыкновенно еще слабыя добавочныя сокращенія, каковыя можно видѣть на міогр. 2 и 3.

Въ дальнѣйшемъ теченіи опыта то же самое тетанизирующее раздраженіе вызываетъ болѣе или менѣе продолжительный тетанусъ (міогр. 4).

Послѣ этого обыкновенно наблюдаются на животномъ спонтанно появляющіяся судороги.

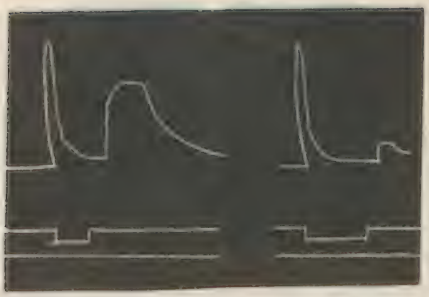


Міогр. 2 и 3. Начальное рефлекторное вздрагиваніе со слабымъ вера-тиноиднымъ придаткомъ.



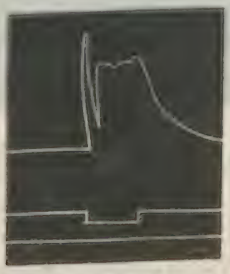
Міогр. 4. Рефлексъ съ тетаническимъ характеромъ. Изъ стадіи опыта предшествующей появленію судорогъ бруцинпаго происхожденія.

Если раздражать чувствующій нервъ по окончанію ихъ или въ интервалахъ между ними, то тетанизирующее раздраженіе снова вызываетъ лишь короткое начальное сокращеніе, переходящее затѣмъ въ полное разслабленіе мышцы. Но въ отличіе отъ начальнаго сокращенія первой фазы здѣсь наблюдается и нѣчто новое: именно, по окончаніи тетанизаціи рефлекторный аппаратъ производитъ нѣкоторое болѣе или менѣе длительное, болѣе или менѣе значительное сокращеніе мышцы. Примѣромъ этому служитъ міограмма 5. Міограммы этого послѣдняго рода соотвѣтствуютъ вполнѣ тѣмъ рефлекторнымъ явленіямъ, которыя въ свое время наблюдалъ Сѣченовъ при приложеніи къ чувствующему нерву довольно сильныхъ электрическихъ раздраженій.



Міогр. 5. Начальное сокращеніе съ добавочнымъ рефлекторнымъ сокращеніемъ по окончаніи тетанизаціи. Изъ стадіи опыта послѣ судорогъ.

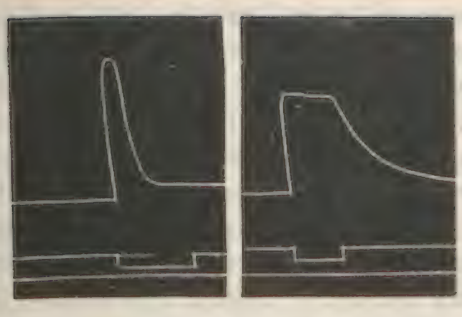
Наблюдающаяся затѣмъ на стрихнинизированной лягушкѣ фаза вератриноидной формы рефлекса встрѣчается на лягушкахъ отравленныхъ бруциномъ очень рѣдко. Однако, если она наблюдается, то въ очень типичной формѣ, какъ показываетъ міогр. 6-ая.



Міогр. 6. Вератриноидная форма рефлекса изъ стадіи опыта слѣдующей за стадіей указанной въ предшествующей міограммѣ.

Чаще же здѣсь наблюдается какъ бы прямой переходъ отъ начальнаго вздрагиванія опять къ тетанусу, сначала менѣе, затѣмъ болѣе продолжительному (міогр. 7 и 8).

Въ еще болѣе позднемъ теченіи опыта тетанусы становятся снова короче и переходятъ постепенно въ начальное сокращеніе. Этими послѣдними и заканчивается бруцинное отравленіе. И на механическое раздраженіе въ концѣ опыта мышцы отвѣчаютъ также короткими вздрагиваніями. Послѣ этого, рефлекторный аппаратъ оказывается парализованнымъ вполнѣ.



Міогр. 7 и 8. Переходъ въ тетаническую форму рефлексовъ въ новой стадіи послѣ судорогъ.

Итакъ общая картина при бруцинномъ отравленіи сходна съ таковой же при стрихнинѣ. Наблюдается лишь одно не существенное отличіе: между тѣмъ какъ въ началѣ стрихнинаго отравленія начальное сокращеніе переходитъ незамѣтно въ стадію болѣе или менѣе длительныхъ рефлекторныхъ тетанусовъ, здѣсь между ними какъ бы вставляется промежуточная стадія, демонстрированная міогр. 2 и 3, т. е. стадія рефлекторныхъ сокращеній, напоминающихъ въ слабой степени вератриноиду. Вмѣстѣ съ тѣмъ въ послѣсудорожной половинѣ опыта вератриноидная стадія отравленія, получающая на стрихнинизированныхъ лягушкахъ большую выразительность и типичность, здѣсь, т. е. при бруцинномъ отравленіи наблюдается лишь очень рѣдко и короткое время, но правда, если она наблюдается, то является въ очень типично выраженной формѣ (міогр. 6). Но можетъ быть отмѣченная разница не имѣетъ никакого принципіальнаго характера, а должна быть расматриваема, лишь какъ относительная, и именно по слѣдующимъ соображеніямъ. Назовемъ моментъ появленія судорогъ при отравленіи бруциномъ, какъ и при стрихнинномъ отравленіи, кульминаціоннымъ, т. е. соотвѣтствующимъ наивысшей степени возбужденія рефлекторнаго аппарата подъ вліяніемъ яда. При этомъ условіи окажется, что мы должны признать болѣе короткимъ при стрихнинномъ отравленіи докульминаціонный періодъ и болѣе длиннымъ послѣкульминаціонный; при отравленіи же бруциномъ имѣемъ какъ разъ обратное: болѣе

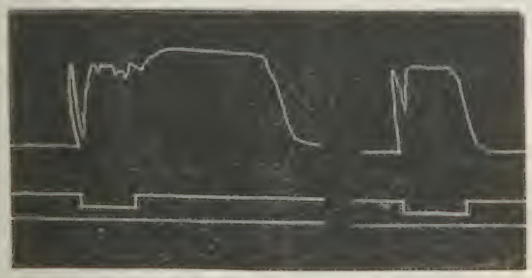
медленно протекаетъ докульминаціонный періодъ, послѣкульминаціонный же, напротивъ, заканчивается сравнительно скоро. Если это принять во вниманіе, то не мудрено, что обыкновенно не наблюдается намека на вератриноиду на стрихнинизированной лягушкѣ въ докульминаціонной половинѣ отравленія, между тѣмъ какъ на бруцинизированной намекъ на нее наблюдается довольно легко; въ послѣкульминаціонномъ періодѣ понятно должно быть обратное, т. е. вератриноидную форму рефлекса легко не уловить при быстро прогрессирующемъ отравленіи бруциномъ и безъ труда можно уловить при стрихнинномъ отравленіи. Стало быть, дѣйствительно, отмѣченную разницу можно свести къ чисто количественному отношенію продолжительности протеканія тѣхъ или другихъ фазъ отравленія на животномъ.

Поэтому, признавая полную аналогію по существу между стрихниннымъ и бруцинным отравленіями, я буду въ дальнѣйшемъ изложеніи описывать разныя фазы опыта подъ тѣми же обозначеніями, которыя приняты проф. Введенскимъ для стрихиннаго отравленія.

И при отравленіи бруциномъ спонтанныя судороги появляются на животномъ между тетанусомъ фазы *b* и начальнымъ сокращеніемъ фазы *c*. Только, слѣдовательно, первыя двѣ фазы здѣсь протекаютъ медленнѣе и между ними какъ бы вставляется фаза вератриноиды, а послѣднія фазы, т. е. *c—f*, протекаютъ скорѣе и фазу *d* легко пропустить. Это существенное сходство въ протеканіи фазъ заставляетъ предположить, что и смыслъ ихъ долженъ быть здѣсь тотъ же, что и при стрихнинѣ. Это, дѣйствительно, и подверждается опытами.

Для стрихнинного отравленія установлено, что въ фазѣ *c* вслѣдъ за начальнымъ сокращеніемъ наступающее разслабленіе мышцы соотвѣтствуетъ тормозящему дѣйствію чувствующаго нерва на рефлекторный аппаратъ, а именно на двигательный центръ. Дѣйствительно, и здѣсь (т. е. при отравленіи бруциномъ), если приложить за время продолжающагося разслабленія мышцы раздраженіе къ какому-либо другому чувствующему нерву, то оно останется безъ эффекта, пока длится тормозящее раздраженіе перваго чувствующаго нерва.

Между тѣмъ въ фазѣ *f* послѣ начальнаго сокращенія, вызваннаго раздраженіемъ одного нерва, раздраженіе другого чувствующаго нерва можетъ вызвать съ своей стороны невозбранно тоже начальное сокращеніе. Стало быть въ этой фазѣ смыслъ начальнаго сокращенія оказывается инымъ: послѣ вызваннаго короткаго сокращенія чувствующій нервъ или, точнѣе, центръ перестаетъ совсѣмъ дѣйствовать на рефлекторный аппаратъ, очевидно въ силу быстро развивающагося здѣсь утомленія. Что въ стадіи *c* начальное вздрагиваніе имѣетъ другой смыслъ, чѣмъ въ фазѣ *f*, это видно и изъ слѣдующаго. Когда на бруцинизированной лягушкѣ наблюдается вератринонда въ типичной формѣ, а именно она наблюдается послѣ стадіи *c* и прежде появленія стадіи рефлекторныхъ тетанусовъ *e*, то форма этой вератринонды (міогр. 9) ясно указываетъ, что вызванное здѣсь тетанизаціей начальное вздрагиваніе переходитъ сначала въ торможеніе, но это послѣднее не можетъ уже долго поддерживаться раздраженіемъ чувствующаго аппарата, пришедшаго въ данную стадію утомленія, и это самое раздраженіе вызываетъ при дальнѣйшемъ своемъ дѣйствіи положительный эффектъ, т. е. тогда и наблюдается типичная вератринонда.



Міогр. 9. Вератринонда стадіи d, какъ доказательство большаго утомленія чувствующей половины рефлекторнаго аппарата, чѣмъ въ стадіи c, и меньшаго, чѣмъ въ стадіи f.

Поэтому я и не нахожу нужнымъ останавливаться болѣе надъ детальнымъ толкованіемъ послѣдовательности фазъ и смысла этой послѣдовательности, предполагая, что объясненія данныя для стрихнинизированной лягушки цѣликомъ могутъ быть перенесены сюда.

Что смыслъ послѣдовательности наблюдаемыхъ явленій здѣсь тотъ же, это видно также и изъ опытовъ съ попеременнымъ раздраженіемъ чувствующаго нерва то тетанизирующими токами, то приходящими имъ моментально на смѣну одиночными индукціонными ударами (метрономъ), то опять тетанизирующими токами и т. д. [1]). Если производить внезапные переходы отъ тетанизирующаго тока къ одиночнымъ ударамъ и обратно, то и здѣсь эффекты раздраженія измѣняются въ зависимости отъ фазы опыта совершенно такъ же, какъ и при стрихнинѣ. Именно, сначала лучше возбуждаютъ рефлекторный аппаратъ тетанизирующіе индукціонные токи; затѣмъ тетанизирующіе токи начинаютъ давать лишь короткое начальное сокращеніе, между тѣмъ какъ рядъ одиночныхъ индукціонныхъ ударовъ вызываетъ рефлекторныя вздрагиванія въ соотвѣтствіи съ каждымъ изъ нихъ; позднѣе, къ концу отравленія, опять начинаютъ лучше возбуждать рефлекторный аппаратъ тетанизирующіе токи, а одиночные удары остаются совсѣмъ безъ эффекта или даютъ таковой лишь одинъ, два первые. Но, послѣ того какъ одиночные удары перестали дѣйствовать, стоитъ приложить на короткое время къ чувствующему нерву тетанизирующій токъ, какъ послѣ вызваннаго имъ тетануса отдѣльные индукціонные удары опять на короткое время получаютъ способность давать съ своей стороны эффектъ. Аналогія полная съ тѣмъ, что наблюдается при стрихнинѣ.

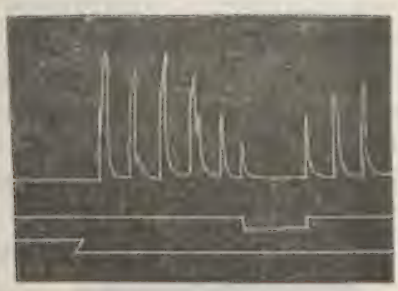
Стоитъ отмѣтить, что въ среднихъ фазахъ опыта, когда смѣна тетанизирующаго тока одиночными ударами выражается поболѣе энергичными рефлекторными эффектами отъ этихъ послѣднихъ, то наблюдается часто, что даже при самомъ началѣ своего приложенія тетанизирующій токъ вызываетъ меньшей высоты вздрагиваніе, чѣмъ одиночные индукціонные удары, нагляднымъ примѣромъ чему служитъ міогр. 10.

Сходство между дѣйствіемъ бруцина и стрихнина подтверждается также изученіемъ тѣхъ явленій, которыя вызываются

---

[1]) Методъ описанъ въ книгѣ проф. Н. Введенскаго «О соотношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ при тетанусѣ» стр. 45.

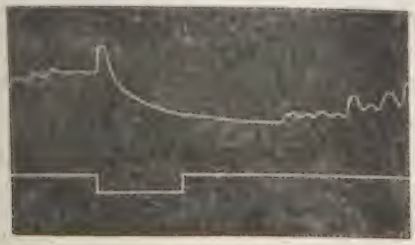
раздраженіемъ чувствующаго нерва за время появленія спонтанныхъ судорогъ. Здѣсь можно различить 4 случая:



Міогр. 10. За время опусканія нижняго сигнала сѣдалищный нервъ раздражается при посредствѣ метронома одиночными ударами, но въ моментъ отмѣченный опусканіемъ верхняго сигнала производится внезапный переходъ къ раздраженію того же самаго нерва тетанизирующимъ токомъ; послѣ поднятія верхняго сигнала опять на нервъ начинаютъ дѣйствовать одиночные индукціонные удары.

1) Раздраженіе чувствующаго нерва производитъ простое угнетеніе спонтанныхъ судорогъ.

2) Раздраженіе чувствующихъ нервовъ сначала вызываетъ нѣкоторое усиленіе дѣятельности рефлекторнаго аппарата, а потомъ его тормозитъ. Это наблюдается обыкновенно, когда спонтанныя судороги сами по себѣ довольно слабы (міогр. 11).



Міогр. 11. Тетанизирующее раздраженіе чувствующаго нерва сначала усиливаетъ судороги бруциннаго происхожденія, потомъ ихъ тормозитъ. По прекращеніи тетанизаціи сохраняется довольно продолжительное тормозящее послѣдствіе.

3) Рефлекторное раздраженіе производитъ усиленіе бруциннаго судорогъ. Это наблюдается при приложеніи къ чувствующему нерву болѣе слабыхъ раздраженій, когда съ своей

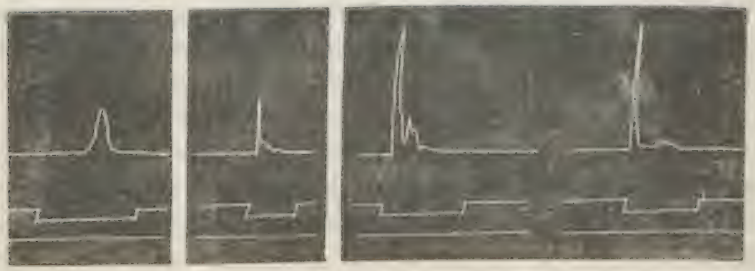
больше,—наступаетъ полный параличъ заднихъ частей мозга. При продолженіи отравленія появляются спонтанныя клоническія судороги. При локальномъ смазываніи феноломъ спинного мозга, напр., при смазываніи только «pars lumbalis», чувствующіе пути заднихъ конечностей парализуются и остаются нетронутыми только пути, идущіе сверху внизъ и соединяющіе головной мозгъ и центры переднихъ конечностей съ центрами заднихъ, потому что только раздраженіемъ передней части тѣла можно вызвать судороги заднихъ конечностей; въ то же время на переднихъ конечностяхъ никакихъ судорогъ не получается.

Въ началѣ отравленія феноломъ рефлекторная возбудимость является повышенной и судороги обнаруживаются тѣмъ значительнѣе, чѣмъ длительнѣе и сильнѣе раздраженіе. При отдѣленіи pars lumbalis отъ выше лежащихъ частей мозга судороги прекращаются и уже больше никакъ не могутъ быть вызваны. При смазываніи феноломъ спинного мозга послѣ перерѣзки всѣхъ заднихъ (чувств.) корешковъ спинного мозга черезъ нѣсколько минутъ появляются судороги въ мышцахъ всего тѣла. Судороги усиливаются при механическомъ раздраженіи кожи головы и главную роль при этомъ играетъ продолжительность, а не сила раздраженія. Въ этомъ случаѣ раздраженіе передается отъ головного мозга въ элементы спинного мозга, находящіеся въ состояніи повышенной возбудимости, а такъ какъ пути, соединяющіе головной мозгъ въ нисходящемъ направленіи со спиннымъ мозгомъ, всѣ находятся въ прямой связи съ двигательными клѣтками его, то становится яснымъ, что фенолъ повышаетъ возбудимость двигательныхъ, переднихъ роговъ спинного мозга. Въ пользу этого предположенія Baglioni приводитъ еще слѣдующіе факты. Во-первыхъ то, что при подкожномъ впрыскиваніи карболовой кислоты рефлекторный аппаратъ въ своей чувствующей части остается нормальнымъ, такъ какъ сохраняются координированныя движенія, и только двигательное выполненіе этихъ движеній измѣнено; возможно, что при подкожномъ впрыскиваніи клѣтки заднихъ роговъ совсѣмъ не подвергаются дѣйствію фенола и могутъ, поэтому, передавать

нормальнымъ образомъ импульсы двигательнымъ элементамъ, которые, напротивъ, находясь сами подъ вліяніемъ отравленія феноломъ, уже не могутъ давать нормальныхъ двигательныхъ импульсовъ. Далѣе, при смазываніи спинного мозга феноломъ, прежде всего умираютъ задніе корешки и исчезаетъ возможность вызвать рефлекторныя сокращенія, затѣмъ должны были бы парализоваться глубже лежащіе, передніе рога; однако, тутъ наступаютъ клоническія судороги. При частичномъ смазываніи спинного мозга, клоническія судороги появляются только на тѣхъ мышцахъ, двигательные центры которыхъ лежатъ на высотѣ отравленнаго участка. Это становится понятнымъ, если принять, что фенолъ дѣйствуетъ только на двигательные элементы мозга: если бы дѣйствіе его распространялось и на чувствующіе элементы, то импульсы съ нихъ передавались бы не только на двигательные центры отравленнаго участка, но и на таковые выше и ниже лежащихъ частей мозга, такъ какъ клѣтки заднихъ роговъ при посредствѣ своихъ коллатералей находятся въ связи съ клѣтками переднихъ роговъ какъ того же, такъ и выше лежащихъ участковъ спинного мозга. Двигательные же элементы не связаны центрофугально съ другими элементами спинного мозга, а ихъ осевоцилиндрическіе отростки идутъ прямо къ соотвѣтствующимъ мышцамъ. Наконецъ, Baglioni, отравивъ феноломъ pars lumbalis спинного мозга и дождавшись появленія клоническихъ судорогъ, смазывалъ весь мозгъ стрихниномъ; въ результатѣ получались тетанусы въ мышцахъ обѣихъ паръ конечностей. Если отрѣзать pars lumbalis отъ остального мозга, то тетанусы въ мышцахъ, иннервируемыхъ черезъ эту послѣднюю область, пропадаютъ. По объясненію Baglioni въ этомъ случаѣ чувствующіе элементы въ pars lumbalis были парализованы феноломъ, а передніе рога сохранили свою связь съ выше лежащими чувствующими центрами и, когда эти послѣдніе были отравлены стрихниномъ, они воспринимали отъ нихъ импульсы и посылали ихъ соотвѣтствующимъ мышцамъ, вызывая ихъ тетаническія сокращенія. Таковы результаты послѣдняго изслѣдователя по этому предмету.

Перехожу теперь къ изложенію моихъ опытовъ съ феноломъ. Я впрыскивалъ лягушкѣ подъ кожу обыкновенно 0,3—0,45 к. с. 1% раствора phenol'a (Acidum cabrolicum, phenol absol. Shering.); рѣже примѣнялся 2% растворъ.

По мѣрѣ развитія отравленія порогъ раздраженія для чувствующаго нерва опускался все ниже и ниже и, наконецъ, почти сравнивался съ порогомъ нерва двигательнаго. Время скрытаго періода рефлекса становилось все болѣе короткимъ и, наконецъ, совершенно незамѣтнымъ для простого глаза, примѣры чего даются на міограммахъ 13—15, записанныхъ при одной и той же силѣ раздраженія на одной и той же лягушкѣ.



Міогр. 13-я записана до отравленія феноломъ; тетанизація сѣдалищнаго нерва вызываетъ рефлекторныя сокращенія послѣ длительнаго времени скрытаго раздраженія.

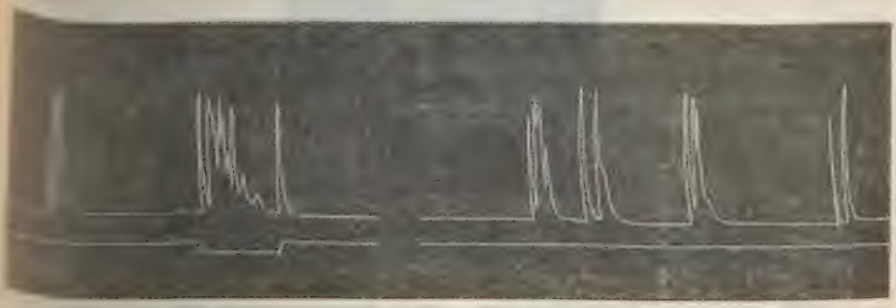
Міогр. 14-я записана при той же силѣ раздраженія черезъ 10 минутъ послѣ впрыскиванія фенола подъ кожу.

Міогр. 15-ая записана черезъ 15 мин. послѣ начала отравленія.

Теперь по аналогіи со стрихниномъ и бруциномъ слѣдовало бы ждать судорогъ. При фенолѣ спонтанныя судороги наступаютъ лишь при условіи, что удалены только большія полушарія; если же удалить весь головной мозгъ или сдѣлать перерѣзку спинного мозга подъ 3-мъ позвонкомъ, то спонтанныхъ судорогъ или совсѣмъ не бываетъ, или онѣ очень и очень незначительны. Надъ толкованіемъ этого обстоятельства мы пока не находимъ нужнымъ останавливаться подробно; можетъ быть по отношенію къ нервнымъ центрамъ имѣетъ мѣсто нѣчто аналогичное тому, что наблюдается на простомъ двигательномъ нервѣ подъ вліяніемъ хи-

мическихъ раздраженій. Извѣстно, что на этомъ послѣднемъ химическое раздраженіе возбуждаетъ тѣмъ энергичнѣй, чѣмъ больше длина двигательнаго нерва подвергающагося его воздѣйствію. Возможно, что и на нервныхъ центрахъ для произведенія энергичныхъ воздѣйствій раздражитель долженъ дѣйствовать одновременно на значительное число элементовъ центральной нервной системы; можетъ быть происходитъ взаимное суммированіе возбужденій по длинѣ спинномозговой оси.

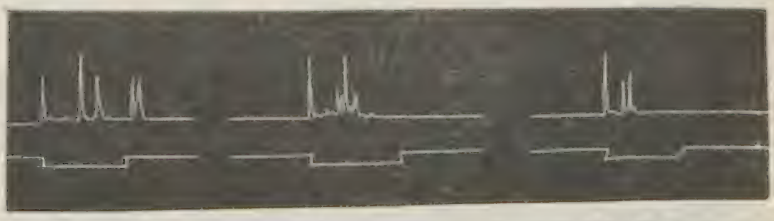
Судороги, наблюдаемыя на фенолизированной лягушкѣ отличаются отъ судорогъ бруциннаго и стрихниннаго происхожденія. Онѣ имѣютъ рѣзко клоническій характеръ (міогр. 16), редкаго ритма, или даже просто наблюдаются совсѣмъ отдѣльно стьанція вздрагиванія (міогр. 17); во всякомъ случаѣ онѣ никогда не получаютъ формы тетануса и наблюдаются не одновременно на всѣхъ мышцахъ лягушки. Также и тетанизирующее раздраженіе чувствующаго нерва вызываетъ или единичное рефлекторное вздрагиваніе — начальное сокращеніе (міогр. 17), или нѣсколько, рядъ такихъ короткихъ сокращеній (міогр. 18).



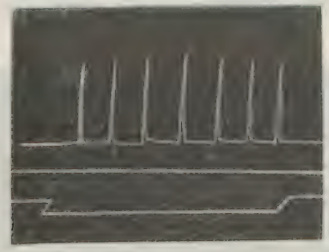
Міогр. 16. Примѣръ судорогъ фенольнаго происхожденія; какъ спонтанно, такъ и при тетанизаціи (опусканіе линіи сигнала) появляются лишь клоническія сокращенія.

Одиночные индукціонные удары пріобрѣтаютъ способность давать правильный рядъ рефлекторныхъ сокращеній синхронныхъ по ритму съ ними (міогр. 19).

Міогр. 17. Примѣръ спонтанныхъ и рефлекторныхъ сокращеній на фенолизированной лягушкѣ съ преобладающимъ характеромъ одиночныхъ вздрагиваній.



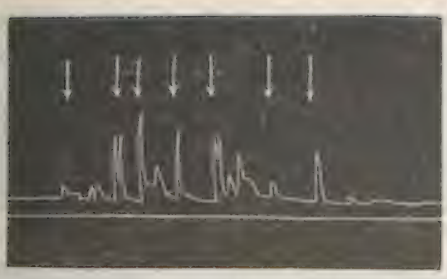
Міогр. 18. Примѣръ рѣдкихъ клоническихъ мышечныхъ вздрагиваній за время тетанизаціи чувствующаго нерва на фенолизированной лягушкѣ.



Міогр. 19. Рефлекторныя вздрагиванія, вызванныя одиночными раздраженіями чувствующаго нерва.

Не только электрическое, но и короткое механическое раздраженіе вызываетъ подобный же эффектъ. Міогр. 20-я показываетъ результатъ повторныхъ постукиваній пальцемъ о стѣнку влажной камеры.

Такова общая картина отравленія корболовой кислотой. Замѣчу еще, что рефракторности въ томъ смыслѣ, какъ она описана при стрихнинномъ и бруцинномъ отравленіяхъ здѣсь не наблюдалось.



Міотр. 20. Примѣръ рефлекторныхъ сокращеній, вызываемыхъ механическимъ раздраженіемъ. Въ моменты указанныя стрѣлками стѣнкѣ влажной камеры сообщаются слабые удары пальцемъ.

Теперь слѣдуетъ выяснить, какъ мѣняются эффекты электрическаго раздраженія чувствующаго нерва въ зависимости отъ фазы опыта. Надо сказать, что осеннія и зимнія лягушки переносятъ отравленіе въ указанныхъ дозахъ дня 2—3 и затѣмъ совсѣмъ оправляются. Поэтому, чтобы изучить полнѣе картину отравленія, я дѣлалъ опыты и такого рода, что животное отравлялось наканунѣ, или даже за 2 дня до препаровки и детальнаго изслѣдованія эффектовъ электрическаго раздраженія чувствующихъ нервовъ. Слабыя весеннія лягушки выносили отравленіе лишь въ теченіе нѣсколькихъ часовъ и затѣмъ обыкновенно умирали.

Всѣ опыты въ этомъ направленіи показали, что эффектъ раздраженія чувствующаго нерва существенно остается однимъ и тѣмъ же въ самыхъ разнообразныхъ стадіяхъ отравленія. Если раздражать въ теченіе всего опыта какой-либо чувствующій нервъ каждый разъ нѣсколько секундъ индукціоннымъ токомъ постоянной силы и частоты (100 колебаній), то рефлекторное сокращеніе имѣетъ одну и ту же форму, т. е. или одного начальнаго вздрагиванія или небольшого ряда такихъ вздрагиваній. Эта послѣдняя разница обусловливается, какъ будетъ видно дальше, силой раздраженія.

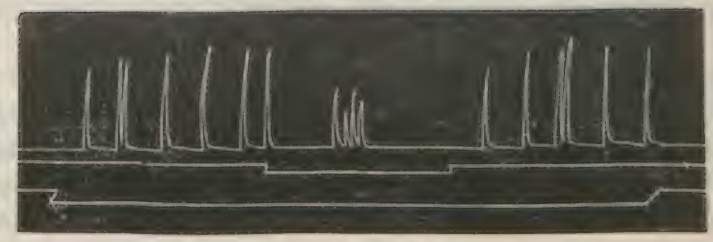
Иногда по прекращеніи раздраженія появляются одно, или нѣсколько добавочныхъ сокращеній, какъ, напр., послѣ первой тетанизаціи на міогр. 17 и 19. Если данный чувствующій нервъ, чаще это случалось съ n. brachialis, вызывалъ до отравленія рефлекторные тетанусы, то съ развитіемъ отравленія эти

тетанусы постепенно переходили въ перемежающіяся судороги или начальное сокращеніе. То есть въ этомъ случаѣ дѣйствіе фенола сказывалось не въ усиленіи рефлекторной реакціи, а въ ослабленіи ея: нѣчто совершенно аналогичное наблюдалось при отравленіи стрихниномъ и бруциномъ.

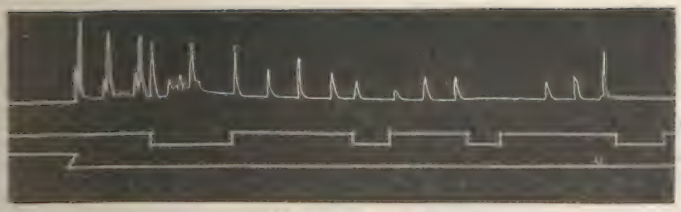
Посмотримъ теперь, что наблюдается, если во время опыта мы раздражаемъ чувствующій нервъ поочередно то рядомъ отдѣльныхъ индукціонныхъ ударовъ, то прерывистымъ тетанизирующимъ токомъ (камертонъ 100 колеб.), смѣняя моментально одну форму раздраженія на другую.

Въ началѣ отравленія одиночные удары не оказываютъ никакого дѣйствія, а тетанизирующій токъ вызываетъ типичныя для фенольнаго отравленія рефлекторныя вздрагиванія. Въ дальнѣйшемъ ходѣ опыта отдѣльные индукціонные удары становятся способными давать соотвѣтствующій правильный рядъ рефлекторныхъ сокращеній, а тетанизирующій токъ, приходя имъ на смѣну, или вызываетъ свой обычный эффектъ, т. е. одно (міогр. 21), или рядъ (міогр. 22) перемежающихся вздрагиваній, или то же вздрагиваніе, но уже меньшей высоты, чѣмъ сокращенія вызванныя одиночными ударами, или же совсѣмъ не даютъ какого-либо видимаго эффекта, какъ при нѣкоторыхъ тетанизаціяхъ на міограммахъ 23-й и 24-й.

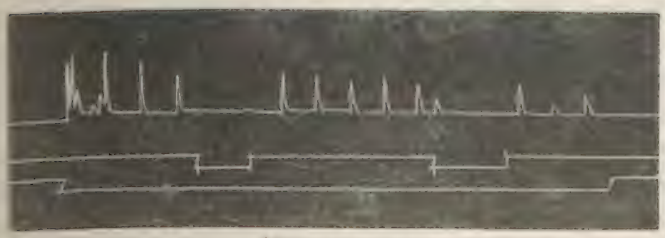
Міограмма 21-я.



Міограмма 22-я.



Міограмма 23-я.



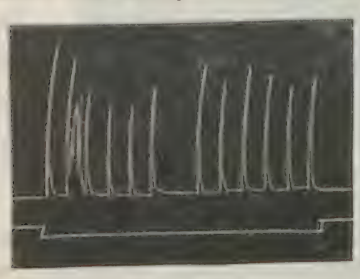
Міограмма 24-я.

Міограммы 21—24. На всѣхъ міограммахъ за время опусканія нижняго сигнала сѣдалищный нервъ раздражается при посредствѣ метронома одиночными индукціонными ударами, въ моментъ же отмѣчаемый поднятіемъ верхняго сигнала производится замѣна этихъ раздраженій тетанизаціей того же нерва.

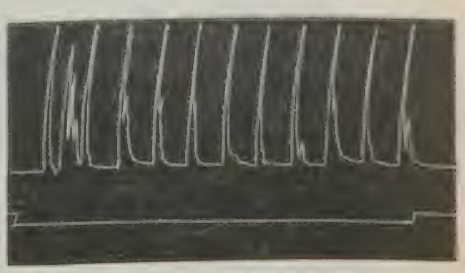
Опять получается явленіе сходное по смыслу съ тѣмъ, что наблюдалось при отравленіи стрихниномъ и бруцином. Надо допустить по аналогіи съ ними, что и здѣсь двигательный центръ впадаетъ въ состояніе торможенія отъ болѣе частыхъ раздраженій и отвѣчаетъ возбужденіемъ на болѣе рѣдкія. Это торможеніе продолжается нѣкоторое время и послѣ того, какъ происходитъ обратный переходъ къ раздраженію рядомъ отдѣльныхъ индукціонныхъ ударовъ, что и сказывается въ ослабленіи эффекта отъ первыхъ изъ ихъ ряда (примѣръ чего можно видѣть послѣ 2-й и 3-й тетанизацій на міогр. 25).

Заслуживаетъ еще вниманіе слѣдующая аналогія съ явленіями наблюдаемыми при стрихнинномъ и бруцинномъ отравленіяхъ. При этихъ послѣднихъ, если начать прикладывать къ чувствующему нерву раздраженіе при посредствѣ метронома, то въ извѣстныхъ стадіяхъ первое время отдѣльные удары вызываютъ не одиночныя вздрагиванія, а сокращенія сливающіяся въ тетанусъ (срав. Введенскій. Работы физіологи-

ческой лабораторіи Спб. Унив. Міогр. 21); и только потомъ появляются вздрагиванія въ ритмъ съ отдѣльными падающими раздраженіями. Тамъ это явленіе объясняется такимъ образомъ, что первыя одиночныя раздраженія, находя рефлекторный аппаратъ въ слабо возбужденномъ состояніи, приводятъ его въ сильное тетаническое возбужденіе, и только позднѣе, когда и этотъ, такъ сказать, запасъ спонтаннаго возбужденія нервныхъ центровъ болѣе или менѣе израсходуется, появятся уже отдѣльныя вздрагиванія въ ритмъ съ отдѣльными раздраженіями. Такъ какъ при фенольномъ отравленіи электрическое раздраженіе не даетъ никогда болѣе или менѣе длительныхъ тетанусовъ, а лишь клоническія вздрагиванія, то здѣсь и явленія, наблюдаемыя въ тѣхъ же экспериментальныхъ условіяхъ, получаютъ по виду иной характеръ, но тѣмъ не менѣе по сущности являются совершенно аналогичными наблюдаемому при стрихнинѣ и бруцинѣ. Именно, если начать раздражать чувствующій нервъ рядомъ отдѣльныхъ индукціонныхъ ударовъ въ извѣстныхъ стадіяхъ фенольнаго отравленія, то первыя одиночныя раздраженія даютъ не простыя вздрагиванія, а вздрагиванія осложняющіяся, такъ сказать, добавочными, и только позднѣе одиночныя вздрагиванія получаютъ характеръ простыхъ и короткихъ вздрагиваній, типичныхъ для одиночныхъ раздраженій, а не для тетанизирующихъ: это видно на міогр. 25 и 26.



Міогр. 25.



Міогр. 26.

Міогр. 25. За время, отмѣченное опусканіемъ сигнала, сѣдалищный нервъ раздражается при посредствѣ метронома рядомъ отдѣльныхъ индукціонныхъ ударовъ. Первый индукціонный ударъ вызываетъ болѣе высокое и нѣсколько болѣе продолжительное рефлекторное вздрагиваніе, второй же послѣ соотвѣтствующаго вздрагиванія вызы-

[illegible] еще рядъ добавочныхъ сокращеній, такъ что получается форма [illegible] сокращеній; и только послѣдующіе удары вызываютъ [illegible] одиночныя вздрагиванія. (Дѣйствіе одного изъ индукц. ударовъ [illegible] почему-то вывело).

Коеф. 26. Имѣетъ такое же происхожденіе и такой же характеръ: [illegible] ударъ вызываетъ сравнительно продолжительное вздрагиваніе, [illegible] клоническое сокращеніе, а всѣ послѣдующія раздраженія даютъ [illegible] простыя и короткія формы вздрагиваній.

Такимъ образомъ въ вышеизложенномъ мы отмѣтили цѣлый рядъ аналогій между дѣйствіемъ стрихнина и бруцина съ одной стороны и фенола съ другой. Всѣ эти аналогіи говорятъ въ одномъ и томъ же смѣслѣ, именно, что фенолъ, какъ и первые два яда, повышаетъ раздражительность рефлекторнаго аппарата и, судя по измѣненію порога электрическаго раздраженія для чувствующаго нерва и по реакціи на слабый механическій толчокъ, повышаетъ ее довольно значительно; съ этой стороны его дѣйствіе сходно съ дѣйствіемъ первыхъ двухъ ядовъ, хотя, можетъ быть, и уступаетъ имъ нѣсколько (судя же судя по степени перемѣщенія порога раздраженія). С другой стороны фенолъ и отличается въ своемъ дѣйствіи [illegible] отъ двухъ первыхъ ядовъ,—именно, его неспособностью к спонтанно. и при искусственномъ раздраженіи вызывать тетаническія сокращенія, а лишь клоническія вздрагиванія. Во всякомъ случаѣ всѣ описанныя выше явленія даютъ лишь [illegible] на то, что фенолъ дѣйствуетъ возбуждающимъ образомъ и на чувствующую половину рефлекторнаго аппарата. [illegible], какъ мы видѣли, дѣйствіе его въ этомъ отношеніи представляетъ нѣкоторыя загадочныя явленія: напр., если до отравленія имъ плечевой нервъ вызывалъ при электрическомъ раздраженіи рефлекторный тетанусъ, то по отравленіи это свойство чувствующаго нерва утрачивается, тотъ же нервъ начинаетъ при тѣхъ же условіяхъ раздраженія давать лишь клоническія сокращенія. Такъ что передъ нами предстаетъ как бы нѣкоторое противорѣчіе: съ одной стороны повышеніе раздражительности, съ другой—пониженіе въ силѣ и продолжительности рефлекторныхъ реакцій.

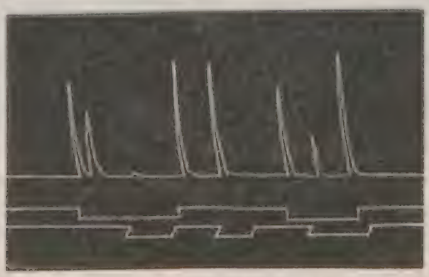
Эти обстоятельства вызываютъ предположеніе: не наблюдается ли при фенольномъ отравленіи довольно близкая и

нитимная перемежаемость между возбуждающими и тормозящими явленіями въ дѣятельности рефлекторнаго аппарата?

Чтобы выяснить участіе тормозящихъ эффектовъ въ наблюдаемыхъ явленіяхъ, предстояло обратиться къ ихъ анализу въ этомъ направленіи.

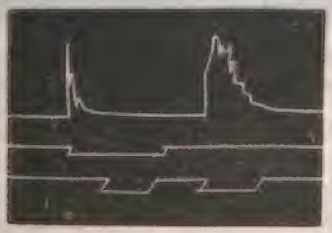
Выше было сказано, что явленія фенольнаго отравленія не измѣняются въ зависимости отъ фазы опыта: рефлекторныя сокращенія сохраняютъ приблизительно одну и ту же форму во всѣхъ стадіяхъ отравленія. Но можетъ быть это только кажущееся однообразіе; возможно, что внутренняя природа этихъ рефлекторныхъ сокращеній въ различныхъ стадіяхъ опыта не одинакова. Наблюдаемыя начальныя вздрагиванія,— не будутъ ли онѣ результатомъ развивающагося торможенія, по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ стадіяхъ опыта, если не въ теченіи его всего? Что будетъ наблюдаться, если вслѣдъ за полученіемъ даннаго эффекта отъ раздраженія одного нерва приложить раздраженіе къ другому нерву, поддерживая въ то же время раздраженіе перваго? Такимъ образомъ комбинировалось раздраженіе сѣдалищнаго и плечевого нервовъ.

Положимъ, тетанизація сѣдалищнаго нерва вызываетъ начальное вздрагиваніе, то же даетъ тетанизація въ отдѣльности плечевого нерва. Приложимъ теперь раздраженіе къ n. ischiadicus и, по полученіи начальнаго сокращенія, не прекращая тетанизаціи, будемъ раздражать плечевой нервъ: раздраженіе теперь остается безъ эффекта. Прекратимъ тетанизацію сѣдалищнаго, и раздраженіе плечевого нерва вызоветъ обычное рефлекторное сокращеніе (міогр. 27, 28, 29 и 30).



Міогр. 27. Верхній сигналъ опусканіемъ отмѣчаетъ время раздраженія сѣдалищнаго нерва, нижній плечевого. На тотъ и другой нервъ

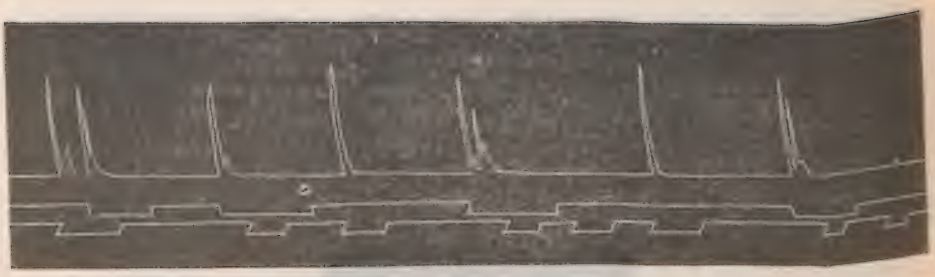
ствуетъ тетанизирующій токъ. Какъ видно, во время первой тетанизаціи сѣдалищнаго нерва приложеніе тетанизирующаго раздраженія къ плечевому вызываетъ чуть замѣтный подъемъ мышечной кривой. При послѣдней 2-й тетанизаціи сѣдалищнаго нерва раздраженіе плечевого вызываетъ пониженное, но болѣе ясное вздрагиваніе. Въ срединѣ міогр. прикладываніе къ плечевому нерву тетанизаціи за время недѣйствія сѣдалищнаго нерва даетъ очень ясное рефлекторное вздрагиваніе.



Міогр. 28. Здѣсь также эффектъ раздраженія плечевого нерва былъ заторможенъ, когда раздраженіе къ нему было приложено во время тетанизаціи сѣдалищнаго нерва. Въ концѣ міограммы дѣйствуетъ раздраженіе одного плечевого нерва; оно вызываетъ тетанусъ, но съ клоническимъ характеромъ. Кстати замѣтить по этому поводу, что вообще на лягушкѣ легче вызываются рефлекторные тетанусы раздраженіемъ лѣваго плечевого нерва, чѣмъ лѣваго сѣдалищнаго. Таковые тетанусы, какъ показываетъ этотъ примѣръ, вызываются иногда и при фенольномъ отравленіи, но въ отличіе отъ нормальной лягушки они получаютъ тонъ всетаки болѣе или менѣе ясный колеблющійся характеръ.

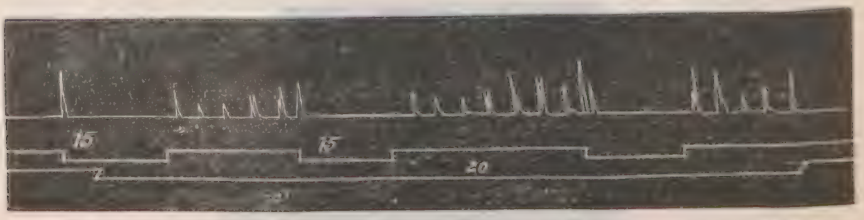
Міогр. 29. Тотъ же смыслъ явленія. Эффектъ тетанизаціи плечевого нерва ослабленъ тормозящимъ дѣйствіемъ сѣдалищнаго. Вторая тетанизація вызываетъ въ одиночку клоническій тетанусъ.

Еще не мѣшаетъ добавить, что, какъ при стрихнинномъ и бруцинномъ отравленіи, такъ и при фенольномъ, вообще легче вызвать тормозящее дѣйствіе съ сѣдалищнаго нерва на эффектъ отъ плечевого, чѣмъ обратно. Примѣромъ этому служитъ міограмма 30-я.



Міогр. 30. Когда вначалѣ ея за время тетанизаціи плечевого нерва мы прикладываемъ тетанизацію къ сѣдалищному нерву, то эффектъ послѣдней угнетается крайне слабо, какъ это видно изъ сравненія съ послѣдующими приложеніями тетанизирующихъ токовъ къ тому же нерву безъ участія плечевого. Между тѣмъ сѣдалищный нервъ энергично тормозитъ эффекты плечевого нерва. За время 3-ей тетанизаціи сѣдалищнаго нерва развивается такое сильное тормозящее вліяніе, что оно сказывается на эффектѣ новаго раздраженія плечевого нерва по прекращеніи тетанизаціи сѣдалищнаго. Тоже тормозящее послѣдѣйствіе наблюдается по прекращеніи 4-аго тетанизирующаго раздраженія n. ischiadici.

Какъ пробное раздраженіе можно примѣнять и отдѣльные индукціонные удары; результатъ будетъ тотъ же самый,— торможеніе эффекта отъ пробныхъ одиночныхъ ударовъ. Между тѣмъ, по прекращеніи тетанизаціи перваго нерва, отъ второго получается правильный рядъ рефлекторныхъ сокращеній, синхронныхъ съ раздраженіемъ (міогр. 31).

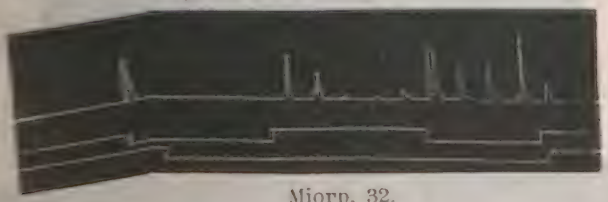


Міогр. 31. Все время опусканія нижней линіи сигнала плечевой нервъ получаетъ отдѣльные индукц. удары при посредствѣ метронома; эффектъ ихъ тормозится за время приложенія тетанизирующаго раздраженія къ сѣдалищному нерву (опусканіе верхней линіи сигнала).

Описанное сейчасъ тормозящее дѣйствіе наблюдается въ этой формѣ въ среднихъ стадіяхъ опыта. Въ началѣ же фенольнаго отравленія, какъ и въ концѣ его (какъ это особенно

дно на весенних лягушках, умирающих отъ отра-
бенолом, но истечеиіи нѣсколькихъ часовъ, какъ за-
выше) тетанизанія одного нерва, вызвавъ соотвѣт-
ее начальное вздрагиваніе, въ дальнѣйшемъ своемъ
не оказывает вліянія на эффектъ второго, пробнаго
сенія. Значитъ, дѣйствительно, оказывается, что и здѣсь,
ри стрихнинномъ и бруцинномъ отравленіяхъ, внѣш-
одство (начальное сокращеніе) не говоритъ о тождествѣ
шного состоянія рефлекторнаго аппарата. Когда же по-
ся тормозящія дѣйствія съ извѣстнаго нерва на реф-
ный аппаратъ, то они требуютъ, несомнѣнно, для своего
кожденія тѣхъ же условій, которые установлены на жи-
мъ отравленномъ стрихнинномъ и бруцинномъ, именно,
ной, болѣе или менѣе высокой силы и частоты воз-
ній, приходящихъ съ чувствующаго нерва въ централь-
ную систему. Доказывается это слѣдующими двумя
ательствами:

Тетанизація извѣстнаго чувствующаго нерва, вызывая
ла торможеніе, въ послѣдующемъ своемъ дѣйствіи не
ко этого не дѣлаетъ, но, напротивъ, повышаетъ эффектъ
же самыхъ пробныхъ раздраженій. Тогда получаются тѣ
нія отъ комбинаціи двухъ раздраженій, которыя описаны
ф. *Введенскимъ* на стрихнинизированной лягушкѣ подъ
инномъ *корроборацiи* двухъ серій возбужденій. Примѣръ
му можно видѣть на міогр. 32.



Міогр. 32.

Здѣсь сѣдалищный нервъ при первой тетанизаціи тормо-
ть эффектъ одиночныхъ раздраженій плечевого нерва, между
ть 2-я тетанизація того же самаго сѣдалищнаго нерва вы-
ваетъ повышеніе эффектовъ отъ одиночныхъ раздраженій

плечевого. Очевидно по аналогіи съ наблюдаемымъ на стрихнинизированныхъ лягушкахъ надо признать, что тормозящее дѣйствіе сѣдалищнаго нерва на центральную нервную систему въ этомъ примѣрѣ истощается сравнительно скоро и въ дальнѣйшемъ оно не только не тормозитъ, но, напротивъ, усиливаетъ эффектъ пробнаго раздраженія. Это сказалось здѣсь не только въ усиленіи одиночныхъ вздрагиваній за время 2-й тетанизаціи, но еще въ томъ, что по прекращеніи первой тетанизаціи два первыхъ одиночныхъ раздраженія плечевого нерва вызвали болѣе сильныя вздрагиванія, чѣмъ послѣдующія (что опять наблюдается въ такихъ случаяхъ и на стрихнинизированныхъ лягушкахъ).

2. Что импульсы, приходящіе съ чувствующаго нерва въ центральную нервную систему, для вызова здѣсь тормозящихъ явленій должны имѣть извѣстную значительную силу, это видно изъ слѣдующаго. Такіе сильные импульсы развиваютъ тормозящее дѣйствіе послѣ того, какъ ими въ началѣ раздраженія вызвано простое короткое вздрагиваніе, между тѣмъ какъ въ той же самой стадіи опыта слабыя раздраженія съ того же самаго нерва вызываютъ и сами по себѣ не одно слабое начальное вздрагиваніе, а, напротивъ, рядъ перемежающихся рефлекторныхъ сокращеній (міогр. 33). Опять полная аналогія съ наблюдаемымъ при стрихнинѣ.

Міогр. 33а.

Міогр. 33b.

грамма 33а и 33в записаны непосредственно одна послѣ другой
чальный нервъ тетанизируется попеременно токами разной силы.
слабыя раздраженія (23—27) вызываютъ клоническія сокращенія;
сильныя (18—20) лишь начальное сокращеніе.

Такимъ образомъ мы приходимъ къ заключенію, что *тор-
женіе чувствующаго нерва на рефлекторный аппаратъ
требуетъ для своего происхожденія здѣсь тѣхъ же условій,
и на лягушкахъ, отравленныхъ стрихниномъ и бруци-
номъ, именно, возбужденія должны приходить съ чувствую-
половины рефлекторнаго аппарата въ двигательныя
ры болѣе или менѣе сильными и частыми* (потому что
дальнѣе индукціонные удары вызываютъ каждый соотвѣт-
ный себѣ эффектъ), какъ и тамъ.

Что дѣйствительно это требуется отъ чувствующей поло-
рефлекторнаго аппарата, вытекаетъ изъ того обстоя-
ства, что тотъ же самый нервъ при своемъ дальнѣйшемъ
раженіи не только не производитъ тормозящаго вліянія,
напротивъ, вызываетъ усиленіе пробныхъ раздраженій.
Едва ли можно сомнѣваться, что въ этомъ измѣненіи реакціи съ те-
ченіемъ времени участвуетъ не утомленіе собственно чув-
вующихъ волоконъ раздражаемаго нерва (которыя надо счи-
тать также не утомляющимися, какъ и двигательныя), но
центральные элементы чувствующей половины или развѣтле-
нія послѣднихъ около двигательныхъ клѣтокъ.

Добавимъ еще описанія нѣкоторыхъ опытовъ.

Если значительно увеличить впрыскиваемую дозу фенола,
то рефлекторныя сокращенія рѣзко теряютъ въ своей силѣ.
При отравленіи количествомъ фенола въ 4—5 разъ большимъ
вышеуказаннаго можно было замѣтить довольно скорую потерю
чувствительности; исчезала всякая возможность вызвать реф-
лексы. Повидимому, впрыскиваніе такихъ большихъ дозъ фе-
нола становится благодаря быстрому всасыванію равносиль-
нымъ прямому смазыванію ядомъ обнаженнаго спинного мозга
опытамъ *Baglioni*, которые я могу подтвердить съ своей
стороны. Любопытно при этомъ, что прежде всего пропадаетъ
способность вызвать рефлекторныя сокращенія съ заднихъ
конечностей и на заднихъ конечностяхъ; что касается до пе-

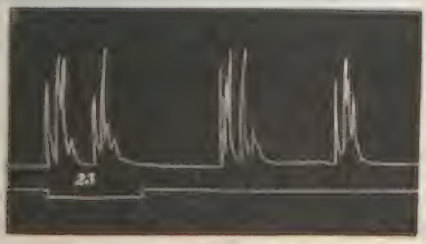
редних конечностей, то въ это время еще можно получить рефлексы съ нихъ и на нихъ (но не на заднихъ). Значитъ и при общемъ отравленіи животнаго почему-то скорѣе прекращается рефлекторная дѣятельность центровъ заднихъ конечностей, что, впрочемъ, наблюдается и при дѣйствіи нѣкоторыхъ другихъ ядовъ.

Затѣмъ еще были поставлены опыты съ совмѣстнымъ отравленіемъ стрихниномъ и феноломъ; однако оба эти яда впрыскивались мною подъ кожу лягушки, въ то время какъ *Baglioni* смазывалъ ими обнаженный спинной мозгъ.

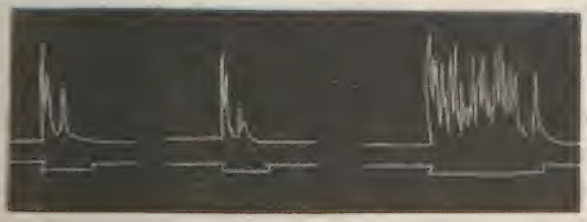
Комбинація фенола со стрихниномъ. Лягушка отравлялась стрихниномъ и затѣмъ, когда элекрическая тетанизація чувствующаго нерва начинала выражаться уже формой тетануса, также подъ кожу вводилась обычная доза фенола. Послѣ этого реакція рефлекторнаго аппарата существенно не измѣнялась: тетанизирующее электрическое раздраженіе чувствующаго нерва вызывало теперь также тетанусы; и развѣ что прибавлялось особеннаго, то это сильная наклонность по окончаніи тетаническихъ сокращеній къ контрактурѣ. Въ такой формѣ опытъ длится довольно долго. На контрактуру накладываются новыя сокращенія спонтаннаго происхожденія, или же вызываемыя электрическимъ раздраженіемъ. Съ теченіемъ времени накладывающіяся сокращенія становятся все менѣе и менѣе замѣтными, какъ добавокъ къ контрактурѣ. Однако надо сказать, что контрактура подобнаго рода наблюдается иногда и при одномъ стрихниномъ отравленіи; отъ комбинаціи съ феноломъ она является можетъ быть только яснѣе выраженной.

Комбинація стрихнина съ феноломъ. Лягушка сначала отравлялась обычной дозой фенола и, когда появлялись типичныя для фенола клоническія вздрагиванія, подъ кожу вводилась еще обычная доза стрихнина. По мѣрѣ всасыванія послѣдняго реакція на электрическое раздраженіе получала постепенно характеръ тетанусообразныхъ судорогъ. Послѣднія представляютъ особеннаго развѣ только то, что на высотѣ тетануса здѣсь наблюдается нѣкоторая зубчатость и, при томъ, иногда довольно рѣзко выраженная, какъ это можно видѣть

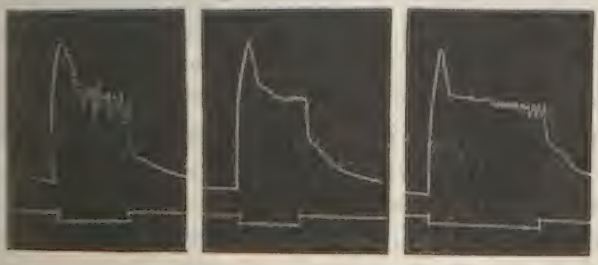
на міограммахъ 34—39. Впрочемъ, слѣдуетъ добавить, что это послѣднее явленіе далеко не постоянное. Если бы оно было постояннымъ, можно было бы говорить какъ бы объ интерференціи между типичнымъ дѣйствіемъ двухъ ядовъ. Но утверждать это на основаніи сдѣланныхъ опытовъ съ положительностью я не могу.



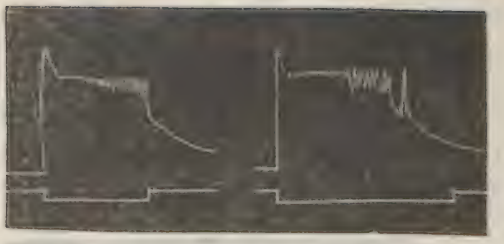
Міогр. 34. Записана на феноліизированной лягушкѣ до отравленія стрихниномъ. И при раздраженіи, и спонтанно наблюдаются типичныя для отравленія феноломъ клоническія сокращенія.



Міогр. 35. Записана 7 мин. послѣ впрыскиванія еще стрихнина той же лягушкѣ. Какъ видно при 3-й тетанизаціи (черезъ 5 мин. послѣ 1-й) фактеръ клоническихъ судорогъ выступаетъ здѣсь въ болѣе обильной мѣрѣ.



Міогр. 36, 37, 38. Записаны черезъ промежутки времени въ 4 мин.; первая изъ нихъ черезъ 15 мин. послѣ предшествующей (35-ой).



Міогр. 39. Первая тетанизація произведена черезъ 45 мин. послѣ впрыскиванія стрихнина. Вторая тетанизація черезъ 10 мин. послѣ первой.

Такимъ образомъ комбинація съ фенольнымъ отравленіемъ стрихнинпаго отравленія не измѣняетъ существенно картины этого послѣдняго; преобладающимъ остается всегда дѣйствіе стрихнина, будетъ ли онъ введенъ послѣ отравленія животнаго феноломъ, или, наоборотъ, фенолъ присоединится къ нему позднѣе. То обстоятельство, что послѣ присоединенія къ фенолу стрихнина особой наклонности къ контрактурѣ не наблюдается, между тѣмъ какъ при обратномъ порядкѣ присоединенія отравленій одного къ другому контрактура наблюдается, это обстоятельство представляется не существеннымъ, ибо и въ послѣднемъ случаѣ контрактура не представляетъ чего-либо специфичнаго: ее, какъ сказано, можно иногда наблюдать и при одномъ стрихнинномъ отравленіи.

Съ другой стороны тотъ фактъ, что при комбинированномъ отравленіи преобладаетъ всегда вліяніе стрихнина,— этотъ фактъ намъ представляется въ теоретическомъ отношеніи довольно важнымъ, въ смыслѣ возраженія противъ *Baglioni*. Въ самомъ дѣлѣ, признаемъ согласно общепринятому воззрѣнію, что стрихнинъ сильно повышаетъ раздражимость рефлекторнаго аппарата, т. е. дѣйствуетъ главнѣйшимъ образомъ на его чувствующую половину, повышая раздражительность до такой степени, что любой чувствующій нервъ при слабѣйшемъ раздраженіи сказывается возбужденіемъ всѣхъ двигательныхъ центровъ; съ другой стороны станемъ на точку зрѣнія *Baglioni*, по которой вліяніе фенола сказывается главнымъ образомъ возбужденіемъ двигательной половины реф-

лекторнаго аппарата: можно было бы ожидать при этихъ условіяхъ, что комбинація двухъ ядовъ, т. е. одного возбуждающаго чувствующую половину, другого — двигательную, должно была бы сказаться усиленнымъ дѣйствіемъ всѣхъ рефлекторныхъ явленій. А этого, повидимому, совсѣмъ нѣтъ, ибо и подобное усиленіе наблюдающуюся тогда контрактуру считать нельзя, такъ какъ именно контрактура для одного феноловаго отравленія, во 1-хъ, совершенно не характерна, а, напротивъ, для этого отравленія самого по себѣ характерны клоническія судороги, а во 2-хъ, контрактура и не есть принадлежность именно подобной комбинаціи со стрихниномъ феноля.

Мы не имѣемъ въ виду входить здѣсь въ подробную критику фактовъ и взглядовъ *Baglioni*, замѣтимъ только, что сдѣланный его опытъ, служащій для доказательства прямого дѣйствія феноля на двигательные центры, именно тотъ фактъ, что при смазываніи феноломъ задней части обнаженнаго спиннаго мозга утрачивается способность вызывать рефлексы съ чувствующихъ нервовъ заднихъ конечностей и въ то же время обнаруживается способность и даже повышенная вызывать рефлексы въ тѣхъ же заднихъ конечностяхъ раздраженіемъ передднихъ, этотъ фактъ можетъ быть толкуемъ и другимъ образомъ. Можно предположить, что въ извѣстной стадіи отравленія феноль, приложенный непосредственно къ обнаженному спинному мозгу, именно, къ задней его поверхности, парализуетъ здѣсь лежащіе поверхностнѣй всего чувствующіе элементы; но онъ въ то же время въ болѣе слабой степени приводитъ другіе чувствующіе элементы, лежащіе между центрами переднихъ и заднихъ конечностей спиннаго мозга въ состояніе слабой повышенной возбудимости; наконецъ, онъ можетъ дѣйствовать возбуждающимъ образомъ на лежащіе глубже центры между чувствующей и двигательной половиной рефлекторнаго аппарата; всѣхъ этихъ условій совершенно достаточно для того, чтобы слабое возбужденіе, выходящее съ чувствующихъ нервовъ переднихъ конечностей, проходя въ центральную нервную систему, оказалось недостаточнымъ для приведенія въ дѣятельное состояніе своихъ

собственныхъ двигательныхъ центровъ, но, ирраліируя далѣе въ центральной нервной системѣ и находя здѣсь промежуточные элементы въ состояніи повышенной возбудимости, выразилось бы здѣсь какимъ-либо внѣшнимъ двигательнымъ эффектомъ. Конечно все это явленія сложной натуры и разбирать ихъ теперь, безъ дальнѣйшаго экспериментальнаго анализа, было бы преждевременнымъ.

Во всякомъ случаѣ на основаніи своихъ опытовъ я долженъ сказать, что фенолъ дѣйствуетъ несомнѣнно возбуждающимъ образомъ на чувствующую половину рефлекторнаго аппарата. За это говорятъ всѣ приведенныя выше аналогіи между дѣйствіемъ его съ одной стороны и дѣйствіемъ стрихнина и бруцина съ другой. Въ самомъ дѣлѣ, что возбудимость чувствующей половины рефлекторнаго аппарата при этомъ повышается, это—несомнѣнно. И повышеніе этой возбудимости сказывается не только на вызовѣ положительныхъ эффектовъ, т. е. рефлекторныхъ сокращеній, но и отрицательныхъ, т. е. рефлекторнаго торможенія. Вѣдь это послѣднее требуетъ для своего обнаруженія еще болѣе сильнаго воздѣйствія чувствующей половины рефлекторнаго аппарата на двигательную, какъ это доказано въ изслѣдованіяхъ проф. *Введенскаго* со стрихниномъ и въ изложенныхъ здѣсь опытахъ съ бруциномъ и самимъ феноломъ. Поэтому на основаніи своихъ изслѣдованій я долженъ считать вліяніе фенола на рефлекторный аппаратъ скорѣе аналогичнымъ дѣйствію стрихнина и бруцина, но только болѣе слабымъ, именно неспособнымъ приводить рефлекторный аппаратъ въ состояніе сильнаго тетаническаго возбужденія. И если это такъ, то не мудрено, что въ опытахъ комбинированнаго фенольнаго отравленія со стрихнинымъ преобладающимъ является это послѣднее. И такъ какъ стрихнинъ признается ядомъ, дѣйствующимъ существенно на чувствующую половину рефлекторнаго аппарата, то надо, очевидно, принять то же самое и по отношенію къ фенолу. Но можетъ быть этотъ послѣдній еще дѣйствуетъ съ своей стороны и на двигательную половину рефлекторнаго аппарата? Однако, едва ли это требуется предполагать, потому что при комбинированномъ отравленіи онъ рѣ-

тительно ничего не прибавляетъ съ своей стороны къ дѣйствію стрихнина. А вѣдь это должно было бы въ чемъ-нибудь сказаться, если бы феноль, дѣйствительно, съ своей стороны возбуждалъ двигательные центры.

Les phénomènes d'excitation et d'inhibition dans l'appareil réflexe durant l'intoxication par la brucine et le phénole.

Alexandre Palladin.

Mes recherches ont pour point de départ le travail de M. le prof. Wedensky «Excitation et inhibition de l'appareil réflexe durant l'intoxication strychnique» (Travaux du laboratoire de physiologie à l'université de St. Pétersbourg. 1906), où l'auteur établit, comment les effets de l'irritation électrique du nerf sensitif se modifient suivant les différents stades de l'empoisonnement strychnique en dépendance de l'intensité et de la fréquence du courant induit. Il s'agissait pour moi d'analyser, si les mêmes lois peuvent être transportées sur d'autres cas d'empoisonnement de la grenouille. J'ai choisi pour mes études d'une part la brucine qui est regardée comme analogue de la strychnine, et d'une autre part le phénole, auquel Baglioni attribue dernièrement une action spécifique sur les centres moteurs.

La méthode de mes recherches fut la même que dans le travail cité. Les nerfs à exciter ont été toujours mis à nu et débarassés des muscles et des os du voisinage. L'excitation s'operait au moyen d'électrodes fixe. Dans mon exposé je parle toujours de la tétanisation par les courants induits, s'il n'y a pas d'autre indication.

Voici les résultats principaux:

I. Intoxication par la brucine (injection sous la peau de 0,3—06 ccm. de solution de 0,1—0,5%).

A mesure que l'empoisonnement commence à agir, la durée de la période latente (pour les réflexes provoqués par la tétanisation modérée) diminue de plus en plus et, enfin, devient imperceptible à l'oeil nu. Le seuil d'irritation pour le nerf sensitif descend à des courants de plus en plus faibles et même au dessous du seuil pour le nerf moteur. Les chocs induits isolés acquièrent aussi le pouvoir de provo-

quer des secousses reflexes. Une analogie parfaite avec l'intoxication strychnique.

Les effets de la tétanisation électrique du nerf sensitif passent par les mêmes phases que ceux de l'empoisonnement progressif par la strychnine. Comme dans cette dernière, si l'on agit sur le nerf sensitif toujours par la même tétanisation forte, on voit durant l'intoxication la succession suivante des réactions réflexes: a) contraction initiale, b) tétanos, c) contraction initiale, d) contraction vératrinoïde, e) tétanos, f) contraction initiale. C'est aussi, comme dans l'empoisonnement strychnique, que les phases *a* et *b* précèdent à l'explosion des convulsions spontanées, et que les phases *c* — *f* s'observent après que les convulsions spontanées ont révolues.

Il n'est à noter que des différences non essentielles. Tandis que dans l'empoisonnement strychnique la contraction initiale *a* passe d'une manière imperceptible dans la phase de réflexe tétanique, avec la brucine entre *a* et *b* s'intercale, pour ainsi dire, une phase de contractions ayant une faible ressemblence avec la réaction vératrinoïde (myogr. 2 et 3). D'une autre part, la phase vératrinoïde vraie (*d*) ne se manifeste que rarement, mais si cela a lieu, la contraction vératrinoïde revête une forme bien typique (myogr. 6).

Ces différences pourraient avoir leur explication dans la circonstance, qu'avec la brucine les phases précédant l'apparition des convulsions (*a* et *b*) marchent beaucoup plus lentement et, au contraire, les phases qui s'observent ensuite se succèdent plus vite que dans l'empoisonnement strychnique. C'est pour cette raison, peut être, que la phase veratrinoïde typique (*d*) ne peut souvent être saisie par l'expérimentateur.

Le sens des phases énumérées et de leur alternation durant l'expérience doit avoir la même interprétation que pour la strychnine. Par ex., le relâchement musculaire qui survient après la contraction initiale *c* correspond à l'action d'arrêt exercée par le nerf sensitif excité sur l'appareil réflexe, au contraire la contraction initiale *f* est l'expression d'une fatigue rapide dans la moitié sensitive de l'appareil. C'est ce que démontrent, dans ces phases, les excitations d'épreuve portées sur d'autres nerfs sensitifs.

Ensuite: le passage des phénomènes de la stimulation à ceux de l'arrêt manifeste, lui aussi, la même dépendance de la fréquence et

de l'intensité des courants électriques, qui fut constatée sur la grenouille strychnisée.

Or, aussi bien dans les réactions positives comme dans les négatives (inhibitoires), on peut constater une grande analogie des actions de la brucine et de la strychnine.

II. Intoxication par le phénole (injection sous la peau de 0,3—0,5 ccm. de solution de 1%).

Au premier abord elle produit l'impression que ce poison agit sur l'appareil reflexe d'une manière tout à fait differente des deux poisons dont nous avons parlé plus haut. En effet l'empoisonnement par le phénole ne produit, dans aucun stade, des convulsions tétaniques; il ne fait voir que des convulsions cloniques et toujours très faibles; de plus la tétanisation artificielle du nerf sensitif ne ramène non plus des réactions tétaniques: on voit seulement des secousses d'un rythme irrégulier (myogr. 16—18). C'est probablement ce caractère singulier des phenomènes observés sur la grenouille soumise à l'empoisonnement par le phenole, qui a fait avant tout croire Basilewski, que ce poison doit agir sur l'appareil réflexe d'une manière tout à fait differente de la strychnine.

Tout de même l'action du phénole présente beaucoup d'analogie avec celle de la brucine et de la strychnine:

1. A mesure que l'empoisonnement commence à agir, la durée de la période latente (pour les réflexes provoqués par la tétanisation motrice) diminue de plus en plus et enfin devient imperceptible à l'œil nu. Le seuil d'irritation pour le nerf sensitif descend à des courants de plus en plus faibles et même au dessous de ceux qui correspondent au seuil d'irritation pour le nerf moteur. Les chocs induits isolés acquièrent aussi le pouvoir de provoquer des secousses réflexes.

2. Si l'on substitue subitement à l'irritation par chocs induits espacés celle par tétanisation et inversement, on voit l'appareil réflexe répondre mieux par des contractions d'abord à la tétanisation, ensuite au chocs induits isolés (myogr. 21. 23 et 24) et enfin de nouveau à la tétanisation.

3. Dans certains stades de l'expérience les chocs induits isolés provoquent, au commencement de leur action, non pas des secousses simples, mais une série de secousses (myogr. 25 et 26), c. à d. la réaction revête une telle forme comme si elle aurait été produite par

l'application des courants tétanisants (comparer Wedensky myogr. 21).

4. De même, comme dans les expériences avec la strychnine et la brucine, une ressemblance apparente des réactions réflexes (par ex., des contractions initiales dans les différentes phases de l'empoisonnement) ne dit ici non plus rien en faveur de l'identité des états intimes de l'appareil réflexe. En effet le relâchement du muscle après la contraction initiale dans les stades moyens de l'expérience correspond aussi dans ce cas-là à l'action d'arrêt du nerf sensitif sur les centres nerveux (myogr. 29—33).

5. Le passage des effets stimulants à ceux d'arrêt nous rappelle, dans cet empoisonnement, la même dépendance de la fréquence et de l'intensité des courants excitants, qui fut constatée pour la strychnine et la brucine. Par ex., comme avec ces poisons, on peut observer que dans un certain stade de l'intoxication par le phénole une tétanisation faible produit une série de secousses tandis qu'une tétanisation plus forte ne provoque qu'une seule secousse au début de l'irritation (myogr. 33).

Or, toutes ces analogies plaident en faveur de la conclusion, que, contrairement à l'opinion de Baglioni, le phénole exerce une influence incontestable sur la moitié sensitive de l'appareil réflexe; mais son action, dans ce sens, doit être reconnu pour plus faible que celle de la strychnine et de la brucine.

J'ai aussi fait quelques expériences sur l'empoisonnement strychnique en combinaison avec celui par le phénole et inversement. Dans toutes ces expériences c'est l'action de la strychnine qui donnait toujours le caractère prédominant aux phénomènes observés (myogr. 34—39).

C'est pourquoi je crois, que l'affirmation de Baglioni que le phénole exerce son action exclusivement sur les centres moteurs est tout à fait insoutenable.

II.

О. Н. Шишова.

Изслѣдованіе кислотныхъ рефлексовъ въ комбинаціи съ электрическимъ раздраженіемъ.

Для вызова рефлексовъ методъ электрическаго раздраженія является въ нѣкоторыхъ случаяхъ неудобнымъ. Здѣсь раздражитель легко можетъ распространяться прямо на нервныя волокна, т. е. дѣйствовать не черезъ нервныя окончанія — нормальный аппаратъ, предназначенный для воспріятія чувствующихъ раздраженій. Поэтому часто пользуются химическимъ раздраженіемъ кожи. Наиболѣе употребительнымъ въ этомъ отношеніи способомъ является методъ Türck'a. Заднія конечности лягушки погружаются въ сильно разведенную сѣрную кислоту и опредѣляется въ секундахъ время, протекающее между погруженіемъ лапокъ и появленіемъ отвѣтнаго рефлекса на кислотное раздраженіе. Здѣсь несомнѣнно рефлексъ приближается къ характеру нормальнаго: раздражитель дѣйствуетъ черезъ посредство нормальныхъ окончаній чувствующаго нерва въ кожѣ. Этотъ методъ пригоденъ и для измѣренія высоты рефлекторной раздражительности: чѣмъ болѣе возбудимъ рефлекторный аппаратъ, тѣмъ короче оказывается время, протекающее между погруженіемъ лапокъ въ кислоту и появленіемъ рефлекторной реакціи. Насколько этотъ методъ можетъ служить эксперимент. указателемъ въ колебаніяхъ рефлекторной раздражительности, можно видѣть изъ того, что если одну лапку лягушки подвергать вліянію разсѣяннаго солнечнаго свѣта, а другую оставлять въ тѣни, то сравненіе рефлекторной раздражительности той и другой лапки по этому методу показываетъ,

что такой слабый агентъ, какъ разсѣянный свѣтъ, повышаетъ уже рефлекторную раздражительность и вмѣстѣ съ тѣмъ получается соотвѣтственное пониженіе ея въ затѣненной половинѣ рефлекторнаго аппарата (Н. Е. Введенскій [1]), Е. Головинъ [2]). Однако методъ Türck'а имѣетъ и свои недочеты. Когда прикладывается къ кожѣ слабая кислота, мы не знаемъ съ опредѣленностью, во-первыхъ, того момента, когда раздражитель начинаетъ возбуждать нервныя окончанія въ кожѣ, а во-вторыхъ, когда возбужденія, выходящія изъ окончанія чувствующаго нерва начинаютъ дѣйствовать на нервные центры. Въ самомъ дѣлѣ, и эти послѣдніе, и чувствующія окончанія способны къ суммированію слабыхъ возбужденій. Поэтому, сколько идетъ изъ времени между погруженіемъ лапокъ въ кислоту и вытаскиваніемъ ихъ изъ нея на суммированіе раздраженій въ кожѣ и сколько идетъ на суммированіе возбужденій въ нервныхъ центрахъ, это остается совершенно неизвѣстнымъ. Вѣроятно, имѣетъ мѣсто и то и другое, т. е. сначала происходитъ суммированіе въ нервныхъ окончаніяхъ, а потомъ въ рефлекторномъ центрѣ. Но, конечно, можетъ быть и такъ, что приложенный химическій раздражитель начинаетъ тотчасъ же вызывать слабыя химическія возбужденія кожныхъ окончаній чувствующаго нерва, но должно пройти болѣе или менѣе долгое время, прежде чѣмъ эти возбужденія нервныхъ центровъ суммируются настолько, что здѣсь образуется стимулъ, достаточный для вызова рефлексовъ.

Чтобы сколько-нибудь подойти къ разрѣшенію этихъ вопросовъ мною были поставлены опыты надъ изученіемъ рефлексовъ по методу Türck'а въ комбинаціи съ электрическимъ раздраженіемъ, прикладываемымъ къ обнаженному нервному стволу.

Первый рядъ моихъ опытовъ произведенъ при слѣдующей постановкѣ. Предварительно производится на лягушкѣ перерѣзка спинного мозга на той или другой высотѣ, наичаще подъ продолговатымъ мозгомъ. Животному предоставляется

[1]) N. Wedensky. Bulletin de l'Acad. des Sciences de St. Petersb. 1879. t. XXV, p. 349.

[2]) Головинъ. Записки Акад. Наукъ, т. 61.

въ теченіе болѣе или менѣе долгаго времени, напр. 2, 4 часа. Чѣмъ это время длиннѣе, тѣмъ лучше. За-
выпрепаровывается сѣдалищный нервъ по всей длинѣ
началомъ бедра и колѣномъ, удаляются всѣ части, окру-
и выпрепарированный нервъ (кожа, мышцы), бедренная
перерѣзается и конецъ ея, поддерживающій лапку, за-
ется въ штативѣ въ вертикальномъ положеніи. Около
ы совершенно свободнаго теперь сѣдалищнаго нерва
уется пара платиновыхъ электродовъ для раздраженія
ционнымъ токомъ. Послѣ этой второй операціи прежде
начать опытъ животному предоставляется отдыхъ на
нуть.

амый опытъ начинается съ установленія рефлекторной
вмительности въ лапкѣ на сѣрную кислоту. Изъ нѣ-
ыхъ растворовъ сѣрной кислоты разной концентраціи
дится такой, который вызывалъ бы рефлекторную реакцію
льше какъ черезъ 7 ударовъ метронома. Съ этимъ рас-
омъ дѣлаются два, три раздраженія съ интервалами между
ть 3 минуты. Если рефлекторная реакція въ этихъ усло-
ъ мляется болѣе или менѣе постоянной, начинается теперь
самый опытъ. Онъ состоитъ въ томъ, что черезъ 3 минуты
ъ раздражается поочередно одинъ разъ одной кислотой,
ой разъ той же кислотой въ комбинаціи съ электрическимъ
раженіемъ сѣдалищнаго нерва, затѣмъ опять одной кисло-
, а черезъ 3 минуты снова кислотой въ комбинаціи съ
трическимъ раздраженіемъ и т. д.

Электрическое раздраженіе, прикладываемое къ нерву, было
рывистый индукціонный токъ той или другой частоты. Сила
трическаго раздраженія избиралась слѣдующимъ образомъ.
ределялся при данной частотѣ прерывателя порогъ раздра-
нія для двигательныхъ волоконъ сѣдалищнаго нерва этой
оты. Чтобы эта двигательная реакція электрическаго раздра-
нія не могла осложнять и затруднять наблюденіе рефлек-
, индукціонная катушка ставится на 0.5—1—2 сантиметра
ли ниже этого порога раздраженія. Слѣдовательно, прикла-
аемые къ сѣдалищному нерву индукціонные токи были
б минимальными для двигательнаго нерва. И тѣмъ не

менѣе они оказываютъ уже ясное вліяніе на эффектъ кислотнаго раздраженія: если приложить къ нервному стволу электрическое раздраженіе и вслѣдъ затѣмъ погрузить лапку въ кислоту, то теперь рефлексъ появляется замѣтно раньше.

Примѣръ 1. Прерыватель—каммертонъ 100 колебаній; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 35,5 см.; на время опыта вторичная катушка на 37,5 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
3 ч. 13 м.	9	кислота
16	7	кисл. + электрич. раздр.
19	15	к
22	9	к. + э.
25	12	к.
28	15	к. + э.
31	21	к.
34	9	к. + э.
37	21	к.

Примѣръ 2. Прерыватель—каммертонъ 50 колебаній; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 35,5 см.; вторичная катушка на 37,5 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
2 ч. 10 м.	19	кислота
13	8	кисл. + электрич. раздр.
16	11	к.
19	9	к. + э.
22	12	к.
25	9	к. + э.
28	30	к.

Примѣръ 3. Прерыватель—Гальске, дающій уже музыкальный тонъ; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 42 см.; на время опыта вторичная катушка на 43 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
12 ч. 31 м.	7	к.
34	6	к. + э.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
12 ч. 37 м.	11	к.
40	4	к. + э.
43	8	к.
46	8	к. + э.
49	11	к.
52	6	к. + э.
55	14	к.

Примѣръ 4. Прерыватель—камертонъ 100 колебаній: порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 29 см.; вторичная катушка на 31 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
1 ч. 59 м.	13	к.
2 » 2 »	12	к. + э.
5	14	к.
8	7	к. + э.
11	13	к.
14	12	к. + э.
17	16	к.
20	19	к. + э.
23	21	к.
26	29	к. + э.
29	40	к.

Примѣръ 5. Прерыватель—камертонъ 100 колебаній: порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 31 см.: вторичная катушка на 33 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
2 ч. 15 м.	30	к.
18	15	к. + э.
21	50	к.
24	16	к. + э.
27	50	к.
30	17	к. + э.
33	40	к.

Какъ видно изъ приведенныхъ примѣровъ, тетанизація нерва ускоряетъ ясно, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже очень рѣзко появленіе кислотнаго рефлекса. Вообще говоря, такое ускореніе наблюдается въ болѣе рѣзкой формѣ, когда кислота сама по себѣ даетъ рефлексъ черезъ значительное число ударовъ метронома. Этотъ послѣдній выводъ можно сдѣлать даже за время одного длительнаго опыта, какъ видно изъ примѣра 3. Здѣсь въ началѣ опыта кислота сама сравнительно скоро вызываетъ рефлексъ и когда къ ней присоединяется электрическое раздраженіе, то ускореніе рефлекса наблюдается небольшое; позднѣе, когда кислота начинаетъ вызывать рефлексъ черезъ большій промежутокъ времени, ускореніе отъ присоединенія электрическаго раздраженія становится болѣе замѣтнымъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ (прим. 4) комбинированное раздраженіе вызываетъ рефлексъ черезъ большій промежутокъ времени, чѣмъ это было при приложеніи одной кислоты въ предшествовавшемъ этому наблюденію; но, какъ видно изъ послѣдующаго затѣмъ, это зависитъ отъ прогрессивнаго паденія общей раздражительности.

Что касается вліянія частоты тетанизирующихъ токовъ, то вообще съ болѣе частыми прерывистыми (напр. 250 колебаній) ускореніе наблюдаются нѣсколько яснѣе, хотя при колебаніяхъ рефлекторной раздражительности самой по себѣ рѣшительнаго правила здѣсь дать нельзя.

Какъ объяснять себѣ ускореніе рефлекса подъ вліяніемъ субминимальнаго раздраженія чувствующаго нерва? Но тутъ возникаетъ еще другой вопросъ: оно является субминимальнымъ для двигательнаго нерва; будетъ ли оно таковымъ же для чувствующаго? Что оно одно само по себѣ не можетъ дать рефлекса—это несомнѣнно, такъ какъ для вызова какихъ-либо рефлекторныхъ сокращеній на такой лягушкѣ электрическое раздраженіе должно имѣть гораздо большую интенсивность.

Мнѣ кажется для объясненія открываются два пути: или условія для ускоренія рефлекса при комбинированномъ раздраженіи слагаются уже въ нервномъ стволѣ или же они слагаются лишь въ нервныхъ центрахъ. Наконецъ возможно, конечно, что то и другое условіе дѣйствуютъ одновременно.

Разсмотримъ сначала, какъ могло бы сложиться первое условіе.

Первое предположеніе: гораздо ранѣе, чѣмъ химическое раздраженіе вызываетъ измѣненіе, ведущее къ рефлексу, съ чувствующихъ окончаній кожи по чувствующимъ волокнамъ идутъ (или, чтобы осторожнѣе выразиться, начинаютъ идти) слабые импульсы, сами по себѣ недостаточные для вызова рефлексовъ, когда же эти импульсы проходятъ черезъ участокъ нерва, раздражаемый индукціонными токами, то они вызываютъ къ дѣятельности приложенные здѣсь электрическіе токи, которые сами по себѣ тоже не въ состояніи еще дать какого-либо эффекта возбужденія. Такимъ образомъ происходитъ родъ суммированія волнъ возбужденій отъ двухъ серій раздраженій уже въ нервномъ стволѣ. Въ самомъ дѣлѣ явленія, сходныя съ сейчасъ предположенными, наблюдаются при комбинаціи двухъ раздраженій на двигательномъ нервѣ; напр.: если въ нижней части двигательнаго нерва приложить химическое раздраженіе и, пока еще оно не начало вызывать само по себѣ какой-либо видимый эффектъ, оно уже сказывается на эффектѣ приложенія электрическаго раздраженія въ какой-либо верхней части нерва, точкѣ очень далекой отъ мѣста химическаго раздраженія. Такого рода явленія обозначаются обыкновенно словомъ суммированіе; проф. Н. Е. Введенскій [1]) придаетъ имъ нѣсколько другой смыслъ, именно, онъ видитъ въ нихъ не эффектъ простого складыванія возбужденій, а объясняетъ ихъ такимъ образомъ, что возбужденіе, исходящее изъ одной точки нерва, переходя въ другой отдаленный участокъ нерва, гдѣ дѣйствуютъ субминимальныя раздраженія, какъ бы оплодотворяетъ послѣднія (можетъ быть, вызывая здѣсь временно родъ электротоническаго повышенія раздражительности). Въ нашемъ случаѣ мы можемъ предположить подобное же отношеніе между подѣйствующими сами по себѣ химическими раздраженіями и электрическими.

Второе предположеніе: можетъ быть, суммированіе субминимальныхъ возбужденій въ нашемъ случаѣ происходитъ лишь

[1]) «О соотношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ при тетанусѣ», 1885 г., стр. 96—116.

въ нервныхъ центрахъ. Въ самомъ дѣлѣ, можно себѣ представить дѣло въ такомъ видѣ: очень слабыя въ истинномъ смыслѣ субминимальныя возбужденія отъ электрическаго раздраженія нервнаго ствола приводятъ въ состояніе повышенной раздражительности очень обширныя и разнообразныя части рефлекторнаго аппарата, такъ какъ въ нервномъ стволѣ находится обширный комплексъ чувствующихъ волоконъ. И вотъ, когда слабыя возбужденія извѣстныхъ чувствующихъ нервовъ кислотой приходятъ въ рефлекторный аппаратъ съ такой повышенной раздражительностью, то они становятся теперь способными вызвать гораздо скорѣе рефлекторную реакцію.

Выбирать между этими двумя предположеніями пока не представляется возможнымъ. Для рѣшенія дилеммы въ томъ или другомъ смыслѣ не имѣется еще достаточнаго матеріала. Для этого слѣдуетъ детальнѣе изучить не только скорость наступленія рефлексовъ, но также, напр., ихъ сравнительную силу и ихъ обширность съ одной стороны при исключительно химическомъ раздраженіи, а съ другой стороны, когда тоже самое химическое раздраженіе комбинируется съ электрическимъ.

Въ виду постановленныхъ сейчасъ вопросовъ, мною были произведены опыты еще въ слѣдующей модификаціи: между тѣмъ, какъ электрическое раздраженіе прикладывается къ выпрепарированному сѣдалищному нерву лѣвой стороны (опять остающемуся въ соединеніи со своей лапкой), кислотой раздражается правая лапка лягушки. Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ электрическое раздраженіе нерва можетъ вліять на эффектъ кислотнаго раздраженія другой лапки только при посредствѣ нервныхъ центровъ. Въ остальномъ постановка этихъ опытовъ понятна. Къ сѣдалищному нерву прикладывались, какъ и въ предыдущихъ опытахъ, субминимальныя электрическія раздраженія и непосредственно передъ тѣмъ, какъ должно было начаться раздраженіе кислотой.

И при этой постановкѣ электрическое раздраженіе ускоряетъ появленіе рефлексовъ отъ химическаго раздраженія, но, вообще говоря, наблюдаемое ускореніе нѣсколько менѣе зна-

ительно и иногда съ меньшей правильностью. При нѣкоторыхъ пробахъ кислотой наблюдается порѣдка даже какъ бы противоположное вліяніе, т. е. нѣкоторое замедленіе рефлекса.

Примѣръ 6. Прерыватель-камертонъ 100 колебаній; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 21 см.; вторичная катушка на 23 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
2 ч. 43 м.	17	к.
46	15	к. + э.
49	18	к.
52	13	к. + э.
55	16	к.
58	16	к. + э.
3 ч. 1 м.	19	к.

Приведу примѣръ, гдѣ ускореніе рефлекса при раздраженіи чувствующаго нерва другой стороны наблюдается въ очень рѣзкой формѣ.

Примѣръ 7. Прерыватель-камертонъ 100 колебаній; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва—27,5 см.; вторичная катушка на 29,5 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
3 ч. 7 м.	14	к.
10	8	к. + э.
13	27	к.
16	12	к. + э.
19	26	к.

Даю еще примѣръ, гдѣ электрическое раздраженіе чувствующаго нерва противоположной стороны, хотя оно и субминимальной силы, производитъ, говоря вообще, не ускореніе, а напротивъ замѣтное замедленіе рефлексовъ.

Примѣръ 8. Прерыватель—камертонъ 100 колебаній; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 28 см.; вторичная катушка на 30 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
5 ч. 56 м.	19	к.
59	20	к. + э.
6 ч. 2 м.	15	к.
5	19	к. + э.
8	15	к.
11	18	к. + э.
14	22	к.
17	23	к. + э.
20	25	к.

Какъ замѣчено уже выше, подобнаго рода опыты принадлежатъ къ исключительнымъ, тѣмъ не менѣе они должны быть отмѣчены. И можетъ быть имѣютъ опредѣленный смыслъ, такъ какъ они наблюдаются лишь при электрическомъ раздраженіи чувствующаго нерва противоположной стороны, никогда не наблюдаются при комбинаціи химическаго и электрическаго раздраженій односторонней. Такія исключенія говорятъ можетъ быть о томъ, что электрическое раздраженіе чувствующаго нерва противоположной стороны легко можетъ сдѣлаться тормозящимъ по отношенію къ нервнымъ центрамъ другой стороны. Въ самомъ дѣлѣ извѣстно, что болѣе или менѣе сильныя раздраженія какого-либо посторонняго для даннаго рефлекса чувствующаго нерва тормозятъ его. Стало быть мы можемъ допустить, что подобное торможеніе иногда развивается даже при примѣненіи субминимальныхъ раздраженій.

Во всякомъ случаѣ общій выводъ изъ этой второй серіи опытовъ получается такой, что субминимальныя раздраженія сѣдалищнаго нерва противоположной стороны, какъ правило повышаютъ рефлекторную возбудимость къ кислотному раздраженію, но только въ болѣе слабой степени. Если такъ, то это служитъ указаніемъ въ пользу сдѣланнаго выше второго предположенія, т. е., что крайне слабыя возбужденія, приходя съ чувствующаго нерва въ нервные центры, вызываютъ здѣсь (можетъ быть въ болѣе или менѣе обширныхъ областяхъ ихъ) состояніе повышенной раздражительности. Указанія въ этомъ смыслѣ имѣются уже давно въ физіологической литературѣ.

Однако у предыдущихъ изслѣдователей сила электрическаго раздраженія избиралась болѣе или менѣе произвольно, между тѣмъ какъ я держалась въ своихъ опытахъ всегда строго въ предѣлахъ субминимальныхъ раздраженій. Затѣмъ эти послѣдніе опыты имѣютъ прежде всего интересъ по сравненію съ первой серіей опытовъ. Въ этой послѣдней вліяніе электрическаго раздраженія, какъ выше изложено, сказывается гораздо яснѣе и правильнѣе. Происходитъ ли это оттого, что при раздраженіи электрическомъ того же самаго нерва, по которому проводится и возбужденія химическаго происхожденія, имѣютъ мѣсто дѣйствительно суммированія слабыхъ возбужденій уже по длинѣ самаго нервнаго ствола или суммированіе получаетъ свое происхожденіе лишь въ рефлекторномъ аппаратѣ (и оно, конечно, можетъ быть сильнѣе при одностороннемъ приложеніи обоихъ комбинированныхъ раздражителей)—на этотъ вопросъ отвѣтить пока съ опредѣленностью все-таки нѣтъ возможности.

Что сильныя электрическія раздраженія чувствующаго нерва должны дать сильныя угнетенія рефлексовъ, это не подлежитъ никакому сомнѣнію послѣ изслѣдованій Сѣченова [1]) и позднѣйшихъ авторовъ. Такихъ опытовъ производилось мною сравнительно немного и это потому, что сильное электрическое раздраженіе чувствующаго нерва противоположной стороны даетъ само по себѣ въ началѣ своего приложенія нѣкоторую рефлекторную реакцію, пусть слабую, летучую, какъ это описалъ Сѣченовъ; но во всякомъ случаѣ, если вслѣдъ за ней тотчасъ же мы начнемъ прикладывать къ лапкѣ другой стороны химическое раздраженіе, то оно должно дѣйствовать на рефлекторный аппаратъ болѣе или менѣе сильно измѣненный предшествующимъ электрическимъ рефлексомъ. Въ виду этого мнѣ казалось болѣе интереснымъ произвести опыты съ сильнымъ раздраженіемъ чувствующаго нерва противоположной стороны въ такихъ условіяхъ: пусть къ сѣдалищному нерву прикладывается болѣе или менѣе сильный тетанизирующій токъ

[1]) Сѣченовъ. Объ электрическомъ и химическомъ раздраженіи чувствующихъ спинномозговыхъ нервовъ лягушки. Спб. 1868 г.

(на 8—12 см. выше порога раздраженія для двигательнаго нерва) и пусть онъ вызоветъ въ началѣ извѣстный летучій рефлексъ; будемъ поддерживать это раздраженіе въ теченіе трехъ минутъ и только послѣ этого приложимъ къ лапкѣ другой стороны кислотное раздраженіе. Задача этого опыта должна заключаться въ рѣшеніи вопроса: истощается ли за это время тормозящее вліяніе непрерывно тетанизируемаго чувствующаго нерва на рефлекторный аппаратъ?

Отвѣтъ получается такой: въ концѣ первой длительной тетанизаціи рефлекторная раздражительность лапки противоположной стороны оказывается сильно понижена по сравненію съ тѣмъ, что было безъ тетанизаціи и даже по сравненію съ тѣмъ, что наблюдается затѣмъ, именно три минуты позднѣе, въ теченіе которыхъ рефлекторный центръ отдыхаетъ отъ электрическаго раздраженія чувствующаго нерва. Если послѣ этого отдыха снова раздражать въ теченіе трехъ минутъ тѣми же индукціонными токами, рефлекторная раздражительность оказывается опять пониженной, но уже въ меньшей степени. Если такое послѣдовательное чередованіе трехъ-минутнаго отдыха и трехъ-минутнаго раздраженія продолжать далѣе, то въ дальнѣйшемъ теченіи опыта все слабѣе и слабѣе сказывается рефлекторное угнетеніе въ концѣ каждой тетанизаціи, а въ позднѣйшихъ пробахъ въ концѣ каждой трехъ-минутной тетанизаціи можно констатировать даже не только отсутствіе угнетенія, но напротивъ нѣкоторое повышеніе рефлекторной возбудимости.

Примѣръ 9. Прерыватель-камертонъ 100 колебаній; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 27,5 см.; вторичная катушка на 20 см.

Время.		Рефлексъ на кислоту.
3 ч. 24 м.		8
27	начало тетанизаціи	
30	передъ окончаніемъ тетанизаціи	20
33	послѣ отдыха 3 мин.	7
36	начало тетанизаціи	
39	передъ окончаніемъ тетанизаціи	11

Время.		Рефлексъ на кислоту.
12	послѣ отдыха 3 мин.	9
15	начало тетанизаціи	
18	передъ окончаніемъ тетанизаціи	13
51	послѣ отдыха 3 мин.	9
54	начало тетанизаціи	
57	передъ окончаніемъ тетанизаціи	12
м.	послѣ отдыха 3 мин.	10
3	начало тетанизаціи	
6	передъ окончаніемъ тетанизаціи	6
9	послѣ отдыха 3 мин.	13
12	начало тетанизаціи	
15	передъ окончаніемъ тетанизаціи	11
18	послѣ отдыха 3 мин.	15

Примѣръ 10. Прерыватель-камертонъ 100 колебаній; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 31 см.; вторичная катушка на 22 см.

Время.		Рефлексъ на кислоту.
19 м.		20
52	начало тетанизаціи	
55	передъ окончаніемъ тетанизаціи	53
58	послѣ отдыха 3 мин.	8
1 м.	начало тетанизаціи	
4	передъ окончаніемъ тетанизаціи	40
7	послѣ отдыха 3 мин.	25
10 м.	начало тетанизаціи	
13	передъ окончаніемъ тетанизаціи	15
16	послѣ отдыха 3 мин.	19
19	начало тетанизаціи	
22	передъ окончаніемъ тетанизаціи	8
25	послѣ отдыха 3 мин.	15
28	начало тетанизаціи	
31	передъ окончаніемъ тетанизаціи	9
34	послѣ отдыха 3 мин.	12
37	начало тетанизаціи	

Время.		Рефлексъ на кислоту.
40	передъ окончаніемъ тетанизаціи	11
43	послѣ отдыха 3 мин.	16

Примѣръ 11. Опытъ отъ 20 февраля. Прерыватель-камертонъ 100 колебаній; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 31,5 см.; вторичная катушка на 19.5 см.

Время.		Рефлексъ на кислоту.
2 ч. 46 м.	. . . . .	7
49	начало тетанизаціи	
52	передъ окончаніемъ тетанизаціи .	11
55	послѣ отдыха 3 мин. . .	8
58	начало тетанизаціи	
3 ч. 1	передъ окончаніемъ тетанизаціи .	14
4	послѣ отдыха 3 мин. . .	9
7	начало тетанизаціи	
10	передъ окончаніемъ тетанизаціи .	9
13	послѣ отдыха 3 мин. . .	9
16	начало тетанизаціи	
19	передъ окончаніемъ тетанизаціи .	8
22	послѣ отдыха 3 мин. . .	13
25	начало тетанизаціи	
28	передъ окончаніемъ тетанизаціи .	8
31	послѣ отдыха 3 мин. . .	9
34	начало тетанизаціи	
37	передъ окончаніемъ тетанизаціи .	7
40	послѣ отдыха 3 мин. . .	10

Какъ видно, тормозящее вліяніе первыхъ длительныхъ тетанизацій во второй половинѣ превращается постепенно въ противоположное, повышающее вліяніе. Дѣло получаетъ такой видъ, что при извѣстномъ утомленіи чувствующей половины рефлекторнаго аппарата и сильное возбужденіе, дѣйствующее на чувствующій нервъ (вѣроятно, самъ по себѣ, какъ и двигательный нервъ, неутомляющійся сколько нибудь замѣтно), начинаетъ оказывать такое же вліяніе на рефлексы.

[illegible] наблюдается на неутомленномъ препаратѣ подъ вліяніемъ субминимальныхъ раздраженій. Это объясняется легко [illegible] изслѣдованія проф. Введенскаго [1]) надъ условіями происхожденія тормозящихъ вліяній на стрихнизируемой лягушкѣ: выводъ изъ его опытовъ получается такой, что электрическое раздраженіе чувствующаго нерва даетъ происхожденіе тормозящему вліянію на нервные центры до тѣхъ поръ, пока [illegible] чувствующей половины приходятъ въ центральную нервную систему сильныя и довольно частыя возбужденія; когда же начинаютъ приходить возбужденія болѣе слабыя (или болѣе рѣдкія), то вмѣсто того получается вліяніе, повышающее дѣятельность рефлекторнаго аппарата (при уменьшеніи силы раздраженія, при утомленіи чувствующей половины рефлекторнаго аппарата). Примѣрами, приведенными въ его изслѣдованіи, иллюстрируется это вполнѣ наглядно. Поэтому въ нашемъ случаѣ постепенное превращеніе тормозящаго вліянія въ повышающее не является неожиданнымъ.

Въ томъ же изслѣдованіи приводятся опыты, гдѣ раздраженіе чувствующаго нерва отдѣльными индукціонными ударами, оставаясь само по себѣ безъ эффекта, можетъ дать нѣкоторый положительный эффектъ, если отдѣльные удары нанесутъ рефлекторный аппаратъ въ слабой степени возбужденія (гл. XII). Такое суммированіе подѣйствующихъ самихъ по себѣ одиночныхъ ударовъ и существующаго въ центральной системѣ слабаго возбужденія авторъ обозначаетъ терминомъ «подробораніе». Интересно было изслѣдовать, наблюдается ли аналогичное вліяніе одиночныхъ индукціонныхъ ударовъ на образованіе кислотнаго рефлекса. Опыты ставились мною слѣдующимъ образомъ. Опредѣляется рефлекторная раздражительность правой лапки на сѣрную кислоту; затѣмъ при послѣдующей пробѣ, непосредственно передъ погруженіемъ той же лапки въ сѣрную кислоту, начинаютъ дѣйствовать на препарированный сѣдалищный нервъ противоположной лѣ-

[1]) Работы физіологической лабораторіи С.-Петербургскаго университета [illegible]. Глава XIII (также въ Трудахъ С.-Петерб. Общ. Естествоиспытателей, [illegible] § XVI, вып. II).

вой стороны одиночные удары (метрономъ) максимальной силы (на 8—12 см. выше порога раздраженія). Дѣйствительно подъ вліяніемъ послѣднихъ кислотный рефлексъ ускоряется въ ясной формѣ.

Примѣръ 12. Прерыватель-метрономъ; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 41 см.; вторичная катушка на 31 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
2 ч. 27 м.	16	кислота.
30	10	к + одиночн. индукц. удары.
33	14	к
36	12	к + одиночн. индукц. удары.
39	14	к
42	15	к + одиночн. индукц. удары.
45	16	к

Примѣръ 13. Прерыватель-метрономъ; порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 34 см.; вторичная катушка на 24 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
3 ч. 48 м.	9	кислота.
51	6	к + одиночн. индукц. удары.
54	12	к
57	7	к + одиночн. индукц. удары.
4 ч.	15	к
3	12	к + одиночн. индукц. удары.
6	16	к

Примѣръ 14. Порогъ раздраженія для двигательнаго нерва 37 см., вторичная катушка на 29 см.

Время.	Число ударовъ метронома.	Раздражитель.
1 ч. 44 м.	50	к
47	12	к + одиночн. индукц. удары.
50	39	к
53	6	к + одиночн. индукц. удары.
56	50	к
59	24	к + одиночн. индукц. удары.
2 ч. 2 м.	50	к

Какъ видно изъ послѣдняго примѣра, ускореніе кислотнаго рефлекса отъ присоединенія ритмическихъ одиночныхъ ударовъ можетъ быть въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже очень рѣзкимъ.

Итакъ, изъ моихъ опытовъ выясняется также, что чувствующій нервъ при сильныхъ тетанизирующихъ токахъ и неутомленныхъ нервныхъ центрахъ всегда производитъ тормозящее вліяніе на рефлекторный аппаратъ; между тѣмъ рѣдкія электрическія раздраженія и при значительной ихъ силѣ оказываютъ наоборотъ ускоряющее вліяніе на происхожденіе рефлексовъ. Такимъ образомъ тѣ отношенія, которыя были установлены между возбуждающими и тормозящими вліяніями на декапитированной лягушкѣ, могутъ быть доказаны и на неотравленномъ животномъ, если измѣнять соотвѣтственнымъ образомъ силу и частоту раздраженія или сравнивать эффекты электрическаго раздраженія чувствующаго нерва съ одной стороны по совершенно свѣжемъ рефлекторномъ аппаратѣ, а съ другой стороны болѣе или менѣе значительно утомленномъ. Понятно, что они въ нѣкоторыхъ случаяхъ могутъ быть колеблющимися въ ту или другую сторону, такъ сказать, въ переходныхъ фазахъ опыта. Одинъ изъ примѣровъ этого рода мы имѣли въ протоколѣ 8, гдѣ тетанизирующее раздраженіе довольно частое даже около порога раздраженія оказываетъ уже сильное тормозящее вліяніе на кислотный рефлексъ.

Не мѣшаетъ сообщить еще одинъ фактъ, относящійся къ утомленію рефлекторнаго аппарата и находящійся въ связи съ характеристикой явленій, вызываемыхъ по методу Türck'a. Если раздражать въ теченіе всего опыта лѣвую лапку лягушки (въ I постановкѣ опытовъ) и наблюдать, какъ отражается кислотное раздраженіе съ одной стороны на этой лапкѣ, а съ другой на другой симметричной, то оказывается, что въ первой половинѣ опыта рефлексъ первой лапки сопровождается обыкновенно тотчасъ же сокращеніемъ и другой. Но въ дальнѣйшемъ теченіи длительнаго опыта дѣло измѣняется: сначала появляется начаще рефлексъ въ симметричной лапкѣ и только

позднѣе, черезъ нѣсколько ударовъ метронома, начинаетъ реагировать и лапка, раздражаемая кислотой. Значитъ, мы должны отсюда заключить, что подъ вліяніемъ длиннаго ряда рефлекторныхъ раздраженій скорѣе начинаетъ утомляться рефлекторный центръ, имѣющій ближайшее отношеніе къ раздражителю, вызывающему рефлексъ. Въ самомъ дѣлѣ, этого послѣдняго опыта, повидимому, и толковать иначе невозможно, такъ какъ во второй половинѣ опыта химическое раздраженіе лапки начинаетъ раньше вызывать рефлекторную реакцію на противоположной сторонѣ тѣла. Но, если теперь развилось уже замѣтное утомленіе въ рефлекторномъ аппаратѣ съ соотвѣтственной стороны, то спрашивается, гдѣ оно развилось въ чувствующей половинѣ или въ двигательной? На этотъ вопросъ пока отвѣтить съ опредѣленностью трудно, хотя существуютъ указанія (Verworn [1]), Введенскій [2]), что двигательная часть рефлекторнаго аппарата не обнаруживаетъ вообще ясныхъ признаковъ утомленія, когда чувствующая половина обнаруживаетъ его уже въ рѣзкой степени. Во всякомъ случаѣ интересенъ самъ по себѣ фактъ, что обнаруживается утомленіе болѣе рѣзкимъ замедленіемъ рефлексовъ на сторонѣ непосредственно раздражаемой, между тѣмъ казалось бы утомленіе должно было раньше сказаться пониженіемъ передачи рефлекторныхъ возбужденій на болѣе отдаленные нервные центры.

Еще одно замѣчаніе. Постепенное замедленіе въ появленіи рефлексовъ за время длительнаго опыта обыкновенно приписывается или тому, что периферическій кожный аппаратъ подъ вліяніемъ повторныхъ приложеній кислоты (хотя и отмываемой потомъ каждый разъ) постепенно портится или тому, что нервные центры послѣ перерѣзки спинного мозга находятся въ состояніи прогрессивнаго умиранія. Противъ этого послѣдняго предположенія говоритъ тотъ фактъ, что чѣмъ болѣе времени проходило между перерѣзкой спинного мозга и началомъ моего опыта, тѣмъ правильнѣе и постояннѣе наблюдаются явленія, описанныя въ I и во II серіи опытовъ.

[1]) Verworn. Archiv f. (Anat. u.) Physiol. 1900, S. 350.

[2]) Введенскій. Цитированная работа.

когда перерѣзка спинного мозга мною производилась даже [illegible], и тѣмъ не менѣе рефлекторный аппаратъ за время [illegible] дѣйствовалъ какъ бы по обычному типу. Значитъ, обмиранiе первныхъ центровъ послѣ перерѣзки спинного мозга само по себѣ наступаетъ не такъ скоро, какъ это можетъ казаться. Затѣмъ другое предположенiе, что удлиненiе времени рефлекса съ теченiемъ длительныхъ опытовъ обусловливается порчей периферическаго кожнаго аппарата, то же едва ли можетъ принято безъ оговорки. Въ самомъ дѣлѣ въ сейчасъ описанномъ опытѣ тотъ же самый кожный аппаратъ вызываетъ почему-то подъ конецъ рефлексы раньше на противоположной половинѣ тѣла, чѣмъ на своей. Поэтому и вопросъ объ измѣненiи чувствующаго кожнаго аппарата подъ влiянiемъ повторныхъ приложенiй кислоты вовсе нельзя считать такимъ простымъ, какъ это могло казаться.

Наиболѣе существенными результатами моего изслѣдованiя считаю слѣдующiе.

1. Кислотный рефлексъ, наблюдаемый по методѣ Türck'а можетъ быть въ значительной степени замедленъ или ускоренъ электрическимъ раздраженiемъ чувствующаго нерва. Замедляющее или тормозящее влiянiе наблюдается при электрическомъ раздраженiи болѣе сильными и болѣе частыми индукцiонными токами. Ускоряющее влiянiе получается: a) при раздраженiи гальванирующими токами очень слабыми, именно такими, которые называются субминимальными даже для двигательнаго нерва, b) сильными индукцiонными токами при условiи, что они слѣдуютъ другъ за другомъ черезъ значительные интервалы, напр. черезъ 1 сек. и c) сильными тетанизирующими токами при ихъ продолжительномъ приложенiи къ чувствующему нерву послѣ того, какъ прекратилось ихъ тормозящее дѣйствiе на рефлекторный аппаратъ. Ускоренiе рефлексовъ при условiи *a* можетъ быть демонстрировано электрическимъ раздраженiемъ одного первнаго ствола, въ которомъ идутъ и волокна, проводящiя возбужденiя кислотнаго происхожденiя.

2. Тотъ фактъ, что субминимальные (въ указанномъ смыслѣ)

тетанизирующіе токи и одиночные индукціонные удары—раздражители, сами по себѣ не вызывающіе никакого положительнаго эффекта, оказываютъ тѣмъ не менѣе ясно повышающее рефлекторную раздражительность вліяніе, этотъ фактъ представляетъ значительный теоретическій интересъ. Онъ даетъ указаніе, что длинное время рефлекса при методѣ Türck'а идетъ главнѣйшимъ образомъ на суммированіе слабыхъ возбужденій не въ периферическомъ аппаратѣ, а въ нервныхъ центрахъ; съ другой стороны, тотъ же самый фактъ, что электрическія раздраженія сами по себѣ недѣятельныя тѣмъ не менѣе рѣзко ускоряютъ наступленіе кислотнаго рефлекса, онъ возбуждаетъ интересные вопросы о судьбѣ распространенія недѣйствующихъ самихъ по себѣ слабыхъ возбужденій въ центральной нервной системѣ и объ ихъ воздѣйствіи на слабыя возбужденія другого происхожденія.

3. Указанная зависимость замедляющихъ вліяній съ одной стороны, ускоряющихъ съ другой отъ силы и частоты электрическаго раздраженія чувствующаго нерва, а затѣмъ переходъ замедляющихъ вліяній въ ускоряющія при одномъ и томъ же раздраженіи параллельно съ развивающимся утомленіемъ чувствующей половины рефлекторнаго аппарата,—эти факты говорятъ съ опредѣленностью въ пользу теоріи проф. Введенскаго о внутреннемъ сродствѣ между тормозящимъ и возбуждающимъ вліяніями и ведутъ къ заключенію, что для возникновенія торможенія существеннымъ моментомъ является условіе, съ какой силой и съ какимъ ритмомъ приходятъ возбужденія въ тотъ аппаратъ, гдѣ возникаютъ торможенія. Факты, перечисленные подъ a—c, и были найдены по указаніямъ этой теоретической точки зрѣнія.

4. Нерѣдко наблюдается явленіе, что въ концѣ длительнаго опыта, рефлексъ начинаетъ раньше появляться не въ той лапкѣ, которая подвергается кислотному раздраженію, а въ лапкѣ противоположной стороны; явленіе это привлекаетъ также къ себѣ вниманіе для сужденій о томъ, какъ развивается въ рефлекторномъ аппаратѣ утомленіе и какъ рефлекторное возбужденіе распространяется на болѣе отдаленные нервные центры.

5. Прогрессирующее замедленіе времени рефлекса отъ холодной въ длинномъ ряду повторяющихся такихъ раздраженій обусловливается повидимому не поврежденіемъ периферическаго нервнаго аппарата въ кожѣ, а прежде всего измѣненіями въ рефлекторномъ центрѣ, ближе всего заинтересованномъ въ произведеніи даннаго рефлекса.

Recherches sur les réflexes chimiques en combinaison avec l'excitation électrique du nerf sensitif.

M-lle Olga Schischoff.

La methode de Türck est bien appropriée à mesurer des changements de l'excitabilité reflexe. Mais elle soulève quelques questions qui se rattachent à l'origine même des reflexes. Le temps assez long qui passe du moment où l'on fait plonger la patte de grenouille dans une solution très diluée de l'acide sulfirique, jusqu'au moment de l'apparition d'une réaction réflexe, ce temps à quel degré est-il réglé par la sommation des excitations faibles dans l'appareil nerveux de la peau d'une part et par celle des centres nerveux eux-mêmes d'une autre part. Et ensuite: une augmentation progressive du temps de réflexe qui s'observe toujours au bout d'une longue série d'irritations répetées, provient-elle d'une fatigue progressive des centres nerveux ou bien d'une altération de l'appareil périphérique, qui pourrait bien avoir lieu à la suite de plusieures applications de l'agent chimique à la peau. Pour analyser, au moins quelque peu que soit, les conditions qui sont d'influence sur la naissance des réflexes, j'ai entrepris l'étude des réflexes acides en combinaison avec l'excitation électrique des nerfs sensitifs.

Dans une série d'expériences, comme nerf sensitif a été excité, par des courants induits, le nerf sciatique de la même patte postérieure qui subissait l'excitation chimique, dans une autre, c'était le nerf sciatique du côté opposé qui était soumis à l'excitation électrique.

Le nerf sciatique éxcité dans ces expériences a été toujours mis à nu, tandis que les muscles et le fémur ont été totalement enlevés. Les courants induits ont été toujours portés par les électrodes fixes.

Les résultats principaux de mes recherches sont les suivants:

1. L'apparition du éflexe chimique peut être, dans un haut degré, mise en retard ou accéléreé par l'application simultanée des irritations électriques au nerf sensitif. La première action (inhibitoire) s'observe à la suite de l'application au nerf sensitif (le côté opposé) des courants électriques plus forts et plus fréquents (ce qui est déjà bien connu depuis les recherches de Sétschenow). La seconde action se produit: a) par la tétanisation du nerf sensitif (le même côté ou opposé) avec des courants trés faibles, notamment si faibles, qu'ils ont l'intensité subminimum même pour le nerf moteur; b) par l'irritation avec des chocs induits forts, mais très espacés (par ex. en intervalles de 1 sec.) et c) par les courants induits serrés et forts, lorsque à la suite de leur application très prolongée ils ont deja cessé d'exercer leur action inhibitoire. Or, l'accélération des réflexes dans la condition *a* peut être constatée (et plus expressivement) avec l'irritation électrique du même tronc nerveux, dans lequel passent les fibres transmettant les excitations d'origine chimique.

2. Le fait, que la tétanisation subminimum (dans le sens désigné) et les chocs induits isolés, des excitants qui ne produisent d'eux-mêmes aucun effet positif, exercent néanmoins une influence très marquée sur l'excitabilité réflexe, ce fait présente un certain intérêt théoretique. Il nous démontre que le temps assez long qui est compris, dans les expériences d'après la méthode de Türck, entre le commencement de l'irritation chimique de la peau et l'apparition d'un réflexe, ce temps-la est exigé essentillement non pas pour la sommation des excitations faibles dans l'appareil péripherique de la peau, mais pour celle dans les centres nerveux. D'autre part le même fait que des excitations électriques ineffectives d'eux-mêmes font accélérer tout de même la naissance des réflexes, suggère des questions trés intéressantes sur le sort de la propagation des ondes d'excitation dans le systéme nerveux central et sur le mode de leurs actions envers des excitations d'une autre provenance.

3. L'influence, qu'exercent l'intensité et la fréquence des irritations sur les effets inhibitoirs d'une part et sur les effets d'accélération réflexe d'une autre, et ensuite la transformation des actions moderatrices dans les actions excitatrices qui s'effectue avec la fatigue de la moitié sensitive de l'appareil réflexe, tous ces faits plaident en

[illegible] de la théorie de Wedensky [1]), suivant laquelle il doit exister [illegible] parenté intime entre les actions inhibitoires et excitatrices. Ces [illegible] nous conduisent à la conclusion que pour que l'état d'arrêt puisse [illegible] établir, les conditions essentielles sont la fréquence et l'intensité [illegible] excitations arrivant dans l'appareil où cet état prend lieu. Les [illegible] opposés cités sous *a—c* ont été constatés justement sous la [illegible] de cette vue théorique.

4. Dans la suite d'une expérience longue où la même patte de [illegible] avait été excitée à plusieurs reprises par l'acide (par ex. [illegible] dans des intervalles de 3 min.) on voit quelquefois que le [illegible] débute non par la patte excitée chimiquement, mais par celle [illegible] l'autre côté. Ce phénomène attire aussi une attention et paraît [illegible] quelque importance pour nos raisonnements, comment la fatigue [illegible] produit dans l'appareil réflexe et comment les impulsions se ré[illegible] dans les centres nerveux plus éloignés.

5. L'augmentation progressive du temps de réflexe qui s'observe [illegible] une longue série d'irritations répetées paraît avoir sa raison [illegible] pas dans une lésion de l'appareil nerveux périphériqué, mais avant [illegible] dans les altérations des centres nerveux auxquels s'adressent plus [illegible] les excitations périphériques.

---

[1]) Travaux du laboratoire de physiologie à l'université de St. Pétersbourg. [illegible] Pflügers Archiv. B. 100, S. 1—144. 1903.

III.

Кн. А. Ухтомскій и А. Дерновъ.

Къ вопросу о потребности нерва въ кислородѣ.

Съ тѣхъ поръ, какъ была установлена Введенскимъ, Howditchомъ [1]) и др. крайняя функціональная резистентность нервнаго ствола,—его практическая неутомляемость,—было вѣроятнымъ, что въ нервномъ волокнѣ обмѣнъ веществъ должен совершаться крайне медленно, почти незамѣтно. Если, гдѣ процессы идутъ медленно и почти незамѣтно, естественно предположить и очень медленный обмѣнъ веществъ.

Прямыя изслѣдованія надъ обмѣномъ веществъ въ нервномъ волокнѣ не дали до послѣдняго времени сколько-нибудь ясныхъ данныхъ о реакціяхъ, происходящихъ въ нервѣ при его дѣятельности. Установилось мнѣніе, что нервное волокно очень мало нуждается и въ притокѣ къ нему кислорода. «Я могъ убѣдиться,—писалъ Pflüger въ 1868 г.,—что нервныя волокна лягушки, остающіяся въ связи съ соотвѣтствующими мышцами и выдержанныя долгое время въ атмосферѣ водорода, не обнаруживали никакой разницы въ смыслѣ возбудимости по сравненію съ одноименными нервами того же самаго животнаго, сохранявшимися при прочихъ равныхъ условіяхъ

[1]) N. Wedensky, Wie rasch ermüdet der Nerv? Zentralblatt f. med. Wiss. 1884. S. 65 ff.

Н. Введенскій. Телефоническія изслѣдованія надъ электрическими явленіями въ мышечныхъ и нервныхъ аппаратахъ. Спб. 1884.

H. P. Howditch. Note on the nature of nerveforce. The Journ. of Physiol. Vol. VI, p. 133. 1885.

въ атмосферѣ кислорода... Ничтожная зависимость нервныхъ волоконъ отъ притока кислорода видна уже изъ того, что они снабжены весьма скудно кровеносными сосудами [1]). A. Ewald, заключая нервно-мышечный препаратъ лягушки въ атмосферу водорода или vaccum, также не видѣлъ никакихъ функціональныхъ нарушеній въ нервѣ по сравненію съ такимъ же препаратомъ въ атмосферѣ кислорода [2]). Впослѣдствіи итальянскіе ученые Steffani и Cavazzani производили на кроликѣ полную анемію нервнаго ствола, уничтожая на немъ перинервій со всѣми мельчайшими сосудами и констатировали, что нервъ, при этихъ условіяхъ, продолжаетъ функціонировать еще свыше 10 часовъ [3]). Очевидно, что нервный стволъ въ самомъ дѣлѣ мало нуждается въ постоянномъ притокѣ къ нему кислорода крови.

Тѣмъ болѣе неожиданнымъ было сообщеніе Bayer'a [4]) и затѣмъ Fröhlich'a [5]), что нервный стволъ оказывается довольно чувствительнымъ къ тому, есть въ окружающей его атмосферѣ кислородъ, или нѣтъ. Геттингенскіе ученые заключали участокъ нерва въ камеру, изъ которой содержащій кислородъ воздухъ, вытѣснялся индиферентнымъ газомъ—азотомъ или водородомъ. Въ соотвѣтствующемъ участкѣ нерва довольно скоро (въ среднемъ 2—5 часовъ) ослабѣвала раздражительность и терялась проводимость. Когда, по прекращеніи тока индиферентнаго газа, въ камеру впускались порціи кислорода, функціи нерва возстановлялись, притомъ весьма скоро (ca. 3—10 минутъ). Такая легко обнаруживающаяся зависимость функцій нервнаго ствола отъ присутствія кислорода въ окружающей его атмосферѣ противорѣчила какъ будто прежде

[1]) E. Pflüger, Ueber die Ursache der Athembewegungen sowie der Dyspnoe und Apnoee. Pflüger's Archiv. Bd. I, Ss. 66 f. 1868.

[2]) A. Ewald. Ueber die Unabhängigkeit des thätigen Nerven vom Sauerstoff. Pflüger's Archiv. Bd. II, S. 142 ff. 1869.

[3]) Steffani et Cavazzani. Action de l'anemie sur les fibres nerveuses. Archives ital. de Biol. T. 10, p. 202. 1888.

[4]) H. v. Bayer. Das Sauerstoffbedürfniss des Nerven. Zeitschr. f. allg. Physiol. Bd. II, S. 173 ff. 1903.

[5]) F. W. Fröhlich. Das Sauerstoffbedurfniss des Nerven. Zeitschr. f. allg. Physiol. Bd. III, S. 131 ff. 1904.

[illegible]ымъ взглядамъ, какъ въ отношеніи медленности химическихъ процессовъ въ нервномъ стволѣ вообще, такъ и въ отношеніи потребности нервнаго ствола въ постоянномъ притокѣ кислорода въ частности. Картина упадка функцій въ нервѣ и ихъ возстановленія, описанная Bayer-Fröhlich'омъ напоминала скорѣй картину, обычно вызываемую въ нервѣ [illegible]ными инсультами, физическими и химическими, и послѣдующимъ ихъ устраненіемъ. Возможно было предполагать, что «индиферентные газы» Bayer'a и Fröhlich'a не были вполнѣ индиферентны для нервнаго ствола: что водородъ, доставленный ими изъ H_2SO_4 и Zn, не былъ вполнѣ свободенъ отъ вредныхъ примѣсей вродѣ мышьяковистаго водорода, а азотъ не былъ свободенъ отъ слѣдовъ пиридина. Въ нашей лабораторіи Макаровъ повторилъ опыты Bayer'a и Fröhlich'a, примѣняя водородъ, добытый электролизомъ воды (аппаратъ Hofmann'a съ платиновыми электродами, вода подкислена H_2SO_4) и при этомъ нервъ въ теченіе 7—11 часовъ не утрачивалъ своихъ функціональныхъ свойствъ. Мало того, Макаровъ, примѣняя сильную фарадизацію, переводилъ участокъ нерва, заключенный въ камеру съ электролитическимъ водородомъ, доводилъ дѣло до полнаго упадка проводимости и, прекращая фарадизацію, получалъ возстановленія функцій нерва, оставляя его въ той же атмосферѣ электролитическаго водорода. Отсюда Макаровъ заключалъ въ духѣ прежнихъ авторовъ, что «дѣятельность нерва не связана съ замѣтнымъ потребленіемъ кислорода» [1]). Данныя Макарова совершенно противорѣчили бы показаніямъ Bayer-Fröhlich'a, еслибы были даны точныя доказательства того, что водородъ, примѣнявшійся Макаровымъ, былъ совершенно свободенъ хотя бы отъ слѣдовъ кислорода. Въ послѣднемъ случаѣ данныя Макарова блестяще подтверждали бы прежнюю точку зрѣнія на независимость функцій нервнаго ствола отъ постояннаго притока къ нему кислорода.

Однако, доказательствъ того, что водородъ Макарова

[1]) Н. Макаровъ. Вліяніе индиферентныхъ газовъ на функціи нерва. Труды Имп. Спб. Общества Естествоиспыт. Т. XXXV, с. 438—440 (ноябрь-[illegible] № 7).

былъ свободенъ отъ кислорода, нѣтъ; есть, напротивъ, общія данныя, что водородъ, получаемый электролизомъ воды, всегда содержитъ примѣси кислорода, въ особенности при подкисленіи воды H_2SO_4, когда, подъ вліяніемъ электрическаго тока, въ аппаратѣ развиваются такія вещества, какъ $H_2S_2O_4$, H_2O_2 и O_3 [1]). А если водородъ Макарова содержалъ хотя бы слѣды кислорода, его отрицательныя данныя толкуются съ точки зрѣнія Bayer-Fröhlich'a въ томъ смыслѣ, что въ средѣ, окружающей нервъ, достаточно уже слѣдовъ кислорода, чтобы поддержать функціи нерва.

Baas, провѣряя положеніе Bayer-Fröhlich'a въ прежней обстановкѣ Ewald'a, т. е. помѣщая нервно-мышечный препаратъ лягушки цѣликомъ въ атмосферу водорода или vaccum, обнаруживалъ уже черезъ 3—4 часа исчезновеніе раздражительности и толковалъ отрицательныя данныя Ewald'a именно въ томъ смыслѣ, что въ его опытахъ функціи нерва поддерживались слѣдами кислорода [2]).

По предложенію проф. Введенскаго мы взяли на себя еще разъ провѣрить положенія Bayer-Fröhlich'a, притомъ въ нѣсколько измѣненной обстановкѣ.

Могло возникнуть подозрѣніе, что, когда въ опытахъ Bayer-Fröhlich'a, послѣ продолжительнаго тока индиферентнаго газа черезъ камеру съ нервомъ, токъ этотъ внезапно прекращался и замѣнялся довольно сильнымъ токомъ кислорода, въ нервѣ могли происходить значительныя измѣненія въ чисто физическомъ смыслѣ. Въ самомъ дѣлѣ, переводя нервъ изъ атмосферы кислорода въ атмосферу водорода и обратно, мы быстро мѣняемъ физическую среду, въ которой находится нервъ. Что такая быстрая перемѣна физической среды отъ газа съ малой плотностью къ газу съ значительно большей плотностью могла сама по себѣ вызвать функціональ-

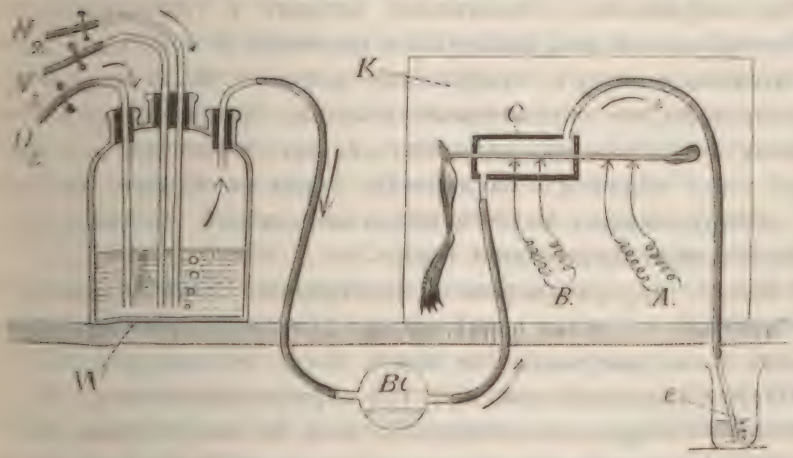
[1]) Въ нѣкоторыхъ случаяхъ потеря кислорода на эти побочные продукты достигаетъ 20% и даже ⅔ теоретическаго объема. Ср. H. Danneel. Specielle Elektrochemie въ W. Borchers's Handbuch d. Elektrochemie. Halle, 1903.

[2]) K. H. Baas. Zur Frage nach dem Sauerstoffbedürfniss des Froschischiadicus. Pflüger's Archiv. Bd. 103, S. 276 ff. 1904.

[illegible] измѣненія въ нервѣ, видно изъ одного нашего опыта, когда [illegible] выдержавъ нервъ въ атмосферѣ водорода, внезапно прекратили токъ послѣдняго и замѣнили его токомъ азота. Раздражительность участка нерва, подвергавшагося дѣйствію [illegible], внезапно измѣнилась: въ прежней водородной средѣ нервъ былъ возбудимѣе по отношенію къ индукціоннымъ токамъ нисходящаго направленія, тогда какъ съ перемѣной газовой среды онъ сталъ возбудимѣе въ отношеніи токовъ восходящаго направленія (см. протоколъ № 3).

Въ другомъ опытѣ прекращеніе тока водорода само по себѣ и при прочихъ равныхъ условіяхъ вызвало ясное повышеніе раздражительности въ участкѣ нерва, продолжавшемъ оставаться въ атмосферѣ водорода.

Намъ казалось поэтому цѣлесообразнѣе поставить дѣло такъ, чтобы токъ индиферентнаго газа продолжался во все время опыта непрерывно и кислорода примѣшивался къ нему небольшими порціями по мѣрѣ надобности. Такимъ образомъ, физическая среда, въ которой находился нервъ, измѣнялась отъ прибавленія кислорода весьма мало, несравненно меньше, чѣмъ въ установкѣ Bayer-Frohlich'a.



Опытъ располагался какъ изображено на рисункѣ. Устанавливалась трехгорлая Вульфова склянка W съ дистилиро-

ванной водою такъ, что черезъ нее можно было пропускать по выбору, послѣдовательно или одновременно, водородъ, азотъ и кислородъ. Трубка для кислорода была оттянута въ тонкій капилляръ. По прохожденію пузырьковъ газа черезъ воду можно было судить о быстротѣ газовыхъ токовъ.

Увлажнившись въ Вульфовой склянкѣ, газъ проходилъ по трубкѣ и черезъ баллонъ B1 съ водою (здѣсь происходило новое увлажненіе газа парами воды), поступалъ въ камеру съ нервомъ C и оттекалъ изъ нея черезъ трубку съ капилляромъ e, погруженнымъ въ воду.

Газовая камера C, въ которую замыкался участокъ нерва, была устроена изъ эбонита въ видѣ плотно закрывающейся коробки цилиндрической формы 0,75 см. радіуса, 2 см. высоты и ca. 3 см.^{3} вмѣстимости. Заключенный въ эту цилиндрическую коробку участокъ нерва лежалъ въ ней по оси, касаясь платиновыхъ электродовъ B. Передъ тѣмъ какъ закрыть коробку въ началѣ опыта, находящійся въ ней участокъ нерва смачивался физіологическимъ растворомъ, а на дно коробки клался кусочекъ ваты, орошенный физіологическимъ растворомъ. При этомъ принимались всѣ мѣры, чтобы съ электродовъ не происходило вѣтвленія токовъ на вату. Затѣмъ коробка закрывалась, обвязывалась нитками и тщательно обмазывалась пастой изъ каолина на растворѣ Ringer'a [1]). Показателемъ того, что содержимое коробки было достаточно изолировано отъ окружающаго воздуха, служило горѣніе водорода въ вытечномъ капиллярѣ e, вынимавшемся изъ воды. При этихъ условіяхъ заключенія нерва въ камеру въ немъ не обнаруживалось явленій подсыханія послѣ 15-ти-часового непрерывнаго пропусканія газовъ.

Кромѣ внутрикамерныхъ электродовъ B, внѣ камеры и проксимальнѣе ея на нервѣ устанавливались платиновые электроды A на разстояніи не менѣе 1 см. отъ камеры. Интраполярное разстояніе той и другой пары электродовъ по 0,5 см. Раздражая нервъ съ электродовъ A и B, можно было судить о перемѣнахъ раздражительности и проводимости во внутри-

[1]) Индиферентность этой пасты въ отношеніи нерва была провѣрена въ контрольныхъ опытахъ.

камерномъ участкѣ нерва. Раздраженіе производилось санскимъ индукторіемъ Du-Bois-Reymond'a, въ первичной цѣпи которого были включены 2 Даніэля и прерыватель—камертонъ 100 колеб. въ секунду.

Опытъ производился надъ N. Ischiadicus лягушки съ M. Gastrocnemius при отягощеніи 50—60 gr. или же съ цѣльной лапкой ниже колѣна.

Препаратъ вмѣстѣ съ газовой камерой помѣщался въ большую влажную камеру К, влажность въ которой поддерживалась мокрой фильтровальной бумагой и стаканчиками съ водой.

Водородъ мы добывали по уравненію

$$Al + KOH + H_2O = AlKO_2 + 3H.$$

При постоянномъ охлажденіи и относительныхъ количествахъ 50 ccm. 30% раствора щелочи на 4—5 gr. аллюминія реакція идетъ не слишкомъ быстро и довольно равномѣрно. Очищеніе газа до поступленія его въ Вульфову склянку производилось H_2SO_4 concentr. и KOH 30%.

Азотъ добывался по уравненію

$$KNO_2 + NH_3HCl = KCl + 2H_2O + N_2.$$

Очищеніе его до поступленія въ Вульфову склянку производилось H_2SO_4 concentr., насыщеннымъ растворомъ $FeSO_4$ и KOH 100%. Контролемъ на физіологическую индиферентность данныхъ водорода и азота служили контрольные опыты, описанные ниже въ качествѣ опытовъ 3-ей варіаціи.

Кислородъ брался изъ Elkan'овской бомбы (Berlin).

Въ своихъ опытахъ мы могли констатировать всякій разъ безъ исключенія, что токъ водорода или азота черезъ большій или меньшій промежутокъ времени вызывалъ въ соотвѣтствующемъ участкѣ нерва повышеніе раздражительности, затѣмъ постепенное паденіе ея и внезапное паденіе проводимости. Парабіозъ наступалъ съ различной скоростью въ явной зависимости отъ температуры дня, въ который производился опытъ. Въ жаркіе іюньскіе дни упадокъ проводимости наступалъ иногда уже черезъ 1 ч. 20'. Въ холодные, дождливые

дни проводимость падала черезъ 5—7 часовъ. Въ одномъ опытѣ, производившемся послѣ ряда холодныхъ дней, парабіозъ наступилъ при тѣхъ же условіяхъ только черезъ 13 ч. 50′.

Такъ какъ главный нашъ вопросъ былъ въ томъ, обусловлено ли это паденіе функцій въ нервѣ именно отсутствіемъ кислорода, т. е. имѣемъ ли мы дѣло съ собственно «задушеніемъ» нерва, вниманіе наше было обращено въ особенности на условія возстановленія функцій нерва послѣ парабіоза.

Въ нашей обстановкѣ мы могли производить слѣдующія варіаціи опытовъ:

1 варіація: внезапный переходъ отъ индиферентнаго газа (H_2 или N_2) къ кислороду и обратно.

Всякій разъ получались явленія возстановленія нерва отъ парабіоза и новое впаденіе нерва въ парабіозъ, какъ это описано при тѣхъ же условіяхъ. Bayer'омъ и Fröhlich'омъ.

2 варіація: внезапный переходъ отъ одного индиферентнаго газа къ другому (отъ H_2 къ N_2 и наоборотъ).

Наблюдались нѣкоторыя колебанія въ раздражительности внутрикамернаго участка нерва, но на явленія возстановленія отъ парабіоза намека не было.

3 варіація: энергичный токъ индиферентнаго газа пускался черезъ камеру вмѣстѣ съ слабымъ непрерывнымъ токомъ кислорода. При этомъ парабіоза не наступало. Отсюда мы заключали:

α) что нашъ индиферентный газъ достаточно чистъ, чтобы не служить инсультомъ для нерва, и

β) что при прочихъ равныхъ условіяхъ наступленіе парабіоза въ нашихъ опытахъ зависитъ отъ отсутствія кислорода.

4 варіація: къ току одного индиферентнаго газа примѣшивались различныя порціи другого индиферентнаго газа. Напр., къ току H_2 порціи N_2 и наоборотъ.

Перемѣнъ въ раздражительности и проводимости не было: парабіозъ развивался глубже.

5 варіація: къ току индиферентнаго газа H_2 или N_2 примѣшивался малыми порціями кислородъ.

Происходило возстановленіе какъ раздражительности, такъ и проводимости въ нервѣ.

Въ качествѣ примѣровъ приводимъ 3 протокола нашихъ опытовъ, одинъ цѣликомъ и 2 въ отрывкахъ.

Наибольшее количество опытовъ было посвящено нами одной изъ вышеперечисленныхъ варіацій. При этомъ мы могли сдѣлать слѣдующія наблюденія.

На нервѣ, возстановившемъ свои функціи послѣ парабіоза послѣдствіе притока порціи кислорода, вторичный парабіозъ подъ вліяніемъ продолжающагося тока индиферентнаго газа наступаетъ большею частью скорѣе, чѣмъ въ первый разъ. Напримѣръ, въ одномъ опытѣ, когда въ первый разъ на свѣжемъ нервѣ парабіозъ отъ тока индиферентнаго газа наступилъ черезъ 1 ч. 27′, порція кислорода, шедшая съ 90″, оказалась способной вызвать возстановленіе функцій нерва, прочно державшееся, не смотря на постоянный токъ водорода, въ теченіе 2 ч. 14′. Слѣдовательно, нервъ, обработанный значительной порціей кислорода, оказался даже еще упорнѣе въ смыслѣ сохраненія функцій, чѣмъ нервъ свѣжій, только что вынутый изъ животнаго.

Между количествомъ кислорода, прибавляемымъ къ току индиферентнаго газа для возстановленія функцій нерва, и условіями возстановленія этихъ послѣднихъ существуетъ зависимость. Чѣмъ большая порція кислорода была примѣшана къ току индиферентнаго газа, тѣмъ скорѣе нервъ возстановляетъ свои функціи и, главное, тѣмъ дольше сохраняетъ ихъ въ атмосферѣ притекающаго индиферентнаго газа. (Ср. протоколы № II, наблюденія 3—6 и наблюденія 10—17).

Иногда можно было наблюдать какъ бы суммированіе дѣйствія нѣсколькихъ послѣдовательныхъ порцій кислорода на нервъ. Такъ напр. въ опытѣ, зарегистрированномъ въ протоколѣ № 1, препаратъ, пробывшій въ камерѣ свыше 8-ми часовъ и во вторично вызванномъ парабіозѣ около 45 мин., не возстановилъ своихъ функцій отъ порціи кислорода, проходившей въ теченіе 90′. Вслѣдъ за этимъ черезъ 15 мин. была пущена новая большая порція кислорода, проходившая 150′ и наступилось возстановленіе проводимости въ нервѣ черезъ

ПРОТОКОЛЪ № 1.

№ наблюденія	Время наблюденія.	Пороги раздраженія въ см. саннаго индукторія.				ПРИМѢЧАНІЯ.
		Электроды А.		Электроды В.		
		Восх.	Нисх.	Восх.	Нисх.	
1	3 ч. 19 м.	56	51.5	40	29	Пасмурный день. Обстановка опыта, какъ описано въ текстѣ.
2	23 „	54,5	50,5	39	28,5	
3	26 „	пущенъ токъ водорода.				
4	32 „	54.5	49,5	39	29	
5	43 „	53,5	49	38,5	29	
6	55 „	52	47,5	38,5	28	
7	4 „ 4 „	51,5	48,5	39	28,5	
8	12 „	50	48	38	28,5	
9	23 „	49	47	38,5	28,5	
10	31 „	49	48	39	28,5	
11	41 „	48,5	47	40	28,5	
12	51 „	49	47,5	40	29,5	
13	58 „	49	47.5	40,5	29	
14	5 „ 1 „	48,5	48	40	29	
15	9 „	49	47	40	29	
16	15 „	49	47,5	40	29	
17	25 „	47,5	46	39,5	28,5	
18	35 „	47	45,5	38	28,5	
19	43 „	39,5	43	37	29	
20	49 „	39	42	35.5	28	
21	57 „	39	41,5	34,5	28	
22	6 „ 4 „	14	13	34	22	
23	11 „	11	10,5 *)	21	22	
24	17 „	11	10,5	18	21	

*) Когда пороги раздраженія для электродовъ А держатся уже около 10 — 12 см., то здѣсь дѣло идетъ, конечно, о раздраженіи униполярными вліяніями, а не объ истинномъ состояніи проводимости. Мы ихъ даемъ тѣмъ не менѣе въ протоколахъ, чтобы не ставить словъ «нуль проводимости».

№ наблюденія	Время наблюденія.	Пороги раздраженія въ см. санного индуктория. Электроды А. Восх.	Электроды А. Нисх.	Электроды В. Восх.	Электроды В. Нисх.	ПРИМѢЧАНІЯ.
27	6 ч. 25 м.	11	10	16,5	19	
28	30 „	10,5	10,5	17	18,5	
29	35 „	10,5	10,5	16,5	18	
30	37 „	пропущена порція азота въ теченіе 40 сек. (Опытъ 4-й варіаціи).				
31	38 „	10,5	10,5	17,5	18	
32	40 „	10	10,5	16,5	17,5	
33	43 „	10	10	16	18	
34	44 „	10	10	16	17	
35	47 „	пропущена порція кислорода въ теченіе 40 сек. (Опытъ 5-й варіаціи).				
36	48 „	10	10	16	17	
37	50 „	10	10	16	16,5	
38	52 „	10	10	16	16,5	
39	54 „	10	10	16,5	17	
40	56 „	еще порція кислорода въ теченіе 60 сек. (Опытъ 5-й варіаціи).				
41	57 „	10	10,5	16	17	
42	59 „	10	10,5	16	18	
43	7 „ 1 „	11	10,5	16	19	
44	2 „	11	10,5	18	20	
45	5 „	11	10,5	19	20,5	
46	6 „	11	10,5	18	20,5	
47	14 „	10,5	10,5	16,5	18,5	
48	17 „	еще порція кислорода въ теченіе 90 сек. (Опытъ 5-й варіаціи).				
49	18 „	10,5	10	16	17,5	
50	20 „	11	10,5	21,5	20	
51	21 „	20	20	34,5	25,5	
52	24 „	20,5	21,5	35	25,5	

№ наблюденія.	Время наблюденія.	Пороги раздраженія въ см. саннаго индукторія. Электроды А. Восх.	Электроды А. Нисх.	Электроды В. Восх.	Электроды В. Нисх.	ПРИМѢЧАНІЯ.
51	7 ч. 23 м.	21	22	35	25	
52	26 „	прекращенъ токъ индифер. газа и пропущенъ токъ кислорода въ теченіе 90 сек.				
53	29 „	20,5	21,5	35	20,5	
Препаратъ отдыхалъ 1 часъ 28 мин.						
54	9 ч. 6 м.	21,5	25	36	25	
55	14 „	21	25,5	34	25	
56	18 „	пущенъ токъ азота.				
57	25 „	21	25,5	33	24	
58	35 „	21	26	33.5	25	
59	41 „	21	25	33.5	25	
60	44 „	21.5	26	34	25.5	
61	10 „ — „	22	25.5	35.5	25.5	
62	11 „	22.5	26	37	26.5	
63	22 „	22	25.5	36	26.5	
64	32 „	22	25	35	26.5	
65	37 „	21.5	23	34,5	26	
66	40 „	11.5	23	20	23	
67	41 „	11.5	10	16	22	
68	47 „	11	10,5	15,5	21.5	
69	53 „	10.5	10	15.5	19.5	
70	11 „ — „	прибавленъ къ току азота постоянный-же токъ кислорода. (Опытъ 4-й варіаціи).				
71	4 „	10	10	15	17	
72	9 „	10	10	15,5	16	
73	11 „	9.5	10	15	15	
74	18 „	9.5	10	15	15	
75	21 „	9	10	15.5	15	

[illegible]	Время наблюденія.	Пороги раздраженія въ см. саннаго индукторія.				ПРИМѢЧАНІЯ.
		Электроды А.		Электроды В.		
		Восх.	Нисх.	Восх.	Нисх.	
[illegible]	11 ч. 25 м.	пропущена порція кислорода въ теченіе 90 сек. (Опытъ 5-й варіація).				
17	28 „	9	10	15	15	
[illegible]	30 „	9,5	10	15	15,5	
[illegible]	33 „	10	10	15	16	
[illegible]	37 „	10	10	14,5	15.5	
[illegible]	40 „	еще порція кислорода въ теченіи 150 сек. (Опытъ 5-й варіація).				
[illegible]	41 „	10,5	10	20	19	
[illegible]	42 „	20,5	19	31,5	25	
14	47 „	21	20	32	24,5	
[illegible]	58 „	20	19	30,5	23,5	
[illegible]	12 „ 3 „	20	19	32,5	24	
[illegible]	9 „	20	19	33	25,5	
[illegible]	11 „	21	20,5	34	25,5	
[illegible]	16 „	19,5	19	31	24	
[illegible]	19 „	11	9,5	17,5	20,5	
[illegible]	21 „	19,5	9,5	15,5	20	
[illegible]	26 „	еще порція кислорода въ теченіе 70 сек. (Опытъ 5 варіація).				
[illegible]	30 „	10	9,5	15,5	19,5	
[illegible]	31 „	19,5	19,5	31,5	24	
[illegible]	32 „	20	19,5	31,5	24	
[illegible]	39 „	19,5	20	32	24,5	
[illegible]	41 „	19,5	20,5	32	23,5	
[illegible]	49 „	10	9,5	15,5	20	

2 минуты, державшееся 33 минуты и смѣнившееся новымъ парабіозомъ. Когда теперь черезъ 6 минутъ была пущена еще новая и сравнительно небольшая порція кислорода, проходившая въ теченіе 70″, уже черезъ 5 мин. получилось возстановленіе проводимости, державшееся еще 17 минутъ. (Ср. протоколъ № I, набл. 76—98.

ПРОТОКОЛЪ № II.

№ наблюденія.	Время наблюденія.	Пороги раздраженія въ см. сапнаго индукторія.				ПРИМѢЧАНІЯ.
		Электроды А.		Электроды В.		
		Восх.	Нисх.	Восх.	Нисх.	
1	4 ч. 54 м.	15	15,5	26	35,5	Обстановка опыта та же. Нервъ въ состояніи парабіоза отъ тока водорода, продолж. за періодъ протокола.
2	58 „	15,5	15,5	33,5	33,5	
3	5 „ 5 „	пропущена порція кислорода въ теченіе 25 сек. (Опытъ 5-й варіаціи).				
4	7 „	14,5	15,5	25	33,5	
5	12 „	30	36	26,5	36	
6	16 „	15	15,5	24	39	
7	21 „	15	15,5	24,5	35,5	
8	33 „	14	15	24	32	
9	52 „	14	15	24	20,5	
10	57 „	еще порція кислорода въ теченіе 35 сек. (Опытъ 5 й варіаціи.				
11	58 „	14	15	24	23	
12	6 „ — „	31	33	25,5	35	
13	4 „	33	34	26	36	
14	12 „	35	34	27	37	
15	21 „	35,5	33	28	37	
16	42 „	36	35,5	27,5	37	
17	54 „	14,5	14,5	24	36	
18	7 „ — „	14	14	23	35,5	

ПРОТОКОЛЪ № III.

№ наблюденія.	Время наблюденія.	Пороги раздраженія въ см. саннаго индукторія. Электроды А. Восх.	Электроды А. Нисх.	Электроды В. Восх.	Электроды В. Нисх.	ПРИМѢЧАНІЯ.
1	11 ч. 26 м.	19	27	26,5	30	Обстановка та же. Нервъ, впадающій въ парабіозъ подъ вліяніемъ непрерывнаго тока водорода.
2	30 „	18,5	26	26	29	
3	12 „ 5 „	15	15,5	25,5	26,5	
4	15 „	14	16	25,5	26	
5	18 „	прекращенъ токъ водорода и пущенъ токъ азота. (Опытъ 2-й варіаціи).				
6	25 „	14	16	26	25,5	
7	38 „	13	15,5	25,5	24	
8	48 „	13	15	26	23	
9	56 „	12	15,5	25,5	22	
10	1 „ 3 „	12	16	25,5	21,5	
11	16 „	12	15,5	25,5	20,5	
12	31 „	12	15,5	25,5	20	
13	30 „	11,5	15	19,5	19	

Что вынутый изъ тѣла нервный стволъ связываетъ кислородъ изъ окружающей среды и связываетъ его тѣмъ больше, чѣмъ выше парціальное давленіе кислорода въ окружающей средѣ, это видно изъ цифръ, полученныхъ Thunberg'омъ при его микрореспирометрическихъ изслѣдованіяхъ надъ Nn. ischiadicus и brachialis кролика [1]).

Что функціональныя свойства нервнаго ствола стоятъ въ зависимости отъ количества воспринятаго имъ кислорода, это видно изъ только что изложенныхъ нашихъ наблюденій, анализированныхъ съ наблюденіями Bayer'a и Frohlich'a.

[1]) Torsten Thunberg. Mikro-respirometrische Untersuchungen. Zeitschrift f. Physiol. Bd. XVIII, S. 553 ff. 1904.

На основаніи нашихъ опытовъ мы считаемъ возможнымъ высказать, что въ обстановкѣ, подобной нашей, парабіозъ и возстановленіе функцій нервнаго ствола наступаютъ въ зависимости отъ отсутствія resp. присутствія кислорода въ атмосферѣ, окружающей нервъ. Наши наблюденія подтверждаютъ показанія Bayer'a, Fröhlich'a и Baas'a относительно потребности нервнаго ствола въ кислородѣ.

Фактъ потребности нерва въ кислородѣ, конечно, нисколько не противорѣчитъ факту его крайней функціональной резистентности въ обыкновенной кислородъ содержащей средѣ.

Вопросъ въ томъ, что говоритъ намъ сопоставленіе этихъ двухъ фактовъ физіологіи нервнаго ствола.

Повидимому, потребность нерва въ кислородѣ говоритъ, что функціональная резистентность нерва зависитъ не отъ того, что обмѣнъ веществъ въ немъ попросту равенъ 0, а отъ того, что этотъ обмѣнъ веществъ является необычайно легко и совершенно возстановляющимся равновѣсіемъ.

Остается, однако, еще вопросомъ, въ какомъ смыслѣ кислородъ нуженъ при функціонированіи нервнаго ствола: представлять ли себѣ дѣло такъ, что кислородъ прямо потребляется нервомъ при процессѣ возбужденія, или же достаточно самаго присутстія кислорода при извѣстномъ напряженіи для того, чтобы нервъ былъ способенъ функціонировать?

Отсутствіе сколько-нибудь уловимыхъ термическихъ явленій при процессѣ возбужденія нервнаго ствола [1]), одинаковая продолжительность переживанія (въ смыслѣ электрической дѣятельности) нерва, непрерывно раздражаемаго и покоющагося [2]), наконецъ, независимость быстроты, наступленія парабіоза въ средѣ индиферентнаго газа, подвергался ли нервъ раздраженію токами большой частоты или находился въ покоѣ [3]),—всѣ эти факты продолжаютъ говорить противъ того, что возбужденію

---

[1]) Helmholtz. Arch. f. Anat., Phys. u. w. Med. 1848, S. 158. Heidenhain, Stud. d. physiol. Inst. zu Breslau, Bd. IV, S. 250. 1868. Rolleston, Journ. of. Physiol. Vol. XI, p. 208. 1890.

[2]) Ѳ. Е. Туръ. Труды Имп. С.-Петерб. Общества Естествоиспытателей, т. XXX, стр. 120. 1899.

[3]) H. v. Bayer, Zeitschrift f. allg. Physiol. Bd. II, S. 182, 1902.

[illegible]ужено со сколько-нибудь значительнымъ процес-
[illegible]ленія его вещества.
[illegible] потребность нерва въ іонахъ натрія [1]), но это
[illegible] конечно, что натрій потребляется нервомъ
[illegible] возбужденія.
[illegible] что потребность нерва въ кислородѣ окажется
[illegible] того же рода.
[illegible] можемъ сказать съ положительностью одно: для
[illegible] первомъ функціональныхъ свойствъ
[illegible] присутствіе извѣстнаго напряженія ки-
[illegible]

[illegible]rage nach dem Sauerstoffbedürfniss des Nerven.

Fürst *A. Uchtomsky* und *A. Dernoff.*

[illegible] Untersuchungsobjekt diente der Froschischiadicus. Die Anord-
[illegible] Versuchs ist aus der beiliegenden Figur zu sehen.
[illegible] Wasserstoff wurde aus Al + KOH dargestellt und durch Ueber-
[illegible] des Gases durch die Gefässe mit koncentr. H_2SO_4 und 30% von KOH gereinigt.
[illegible] Stickstoff wurde aus $KNO_2 + NH_4HCl$ dargestellt und durch
[illegible] mit 100% KOH, koncentr. H_2SO_4 und gesättigter Lösung
[illegible] hingeleitet.
[illegible] man die athmosphärische Luft in der Gaskammer *C* durch
[illegible] indifferenten Gase, so beginnt nach einer mehr oder weni-
[illegible]geren Zeit die Reizbarkeit des in ihr geschlossenen Nerven-
[illegible] etwas zu steigen und nachher allmälig zu sinken. Zu einem
[illegible] Momente des Versuchs fällt hier auffallend schnell die Reiz-
[illegible] gegenüber den aufsteigenden Strömen (z. B. Beobacht. № 23
[illegible]). Es unmittelbar vor diesem Momente verschwindet auch
[illegible] die Leitungsfähigkeit, welche durch das oberhalb der Gas-
[illegible] befindliche Elektrodenpaar demonstriert wird und eine Zeit
[illegible] Leitung beobachten liess. (Wedensky's parabiotische
[illegible]derungen des Nerven)

[1]) [illegible] Работы Физіологич. Лабораторіи С.-Петербург-
[illegible]. Спб. стр. 34. 1906.

Diese Veränderungen verlaufen um so schneller, je höher die äussere Temperatur ist. An heissen Sommertagen verschwand die Leitungsfähigkeit nach 1 St. 20 Min.; an kühlen Tagen trat dieser Moment, bei sonst gleichen Bedingungen, erst nach 5—7 Stunden. Im einem Versuche, der am Ende einiger frischen Tage ausgeführt wurde, trat die Parabiose erst nach dem Verlaufe von 13 St. 50 Min. ein.

Unsere Versuchsanordnung erlaubte folgende Variationen vorzunehmen:

1) Rascher Uebergang von der H_2 — oder N_2—Athmosphäre zur Sauerstoffathmosphäre.

Dabei wurde jedesmal die Restitution des Nerven beobachtet, wie es von v. Bayer, Fröhlich und Baas beschrieben worden ist.

2) Rascher Uebergang von der Athmosphäre eines indifferenten Gases zu dieser des anderen oder umgekehrt.

Es wurden dabei einige kleine Schwankungen der Nervenerregbarkeit beobachtet, aber keineswegs echte Herstellung von der Parabiose.

3) Ein energischer und kontinuirlicher Strom von einem indifferenten Gase wurde zugleich mit einem kontinuirlichen schwachen Sauerstoffstrom durch die Gaskammer *C* geleitet.

Hierbei trat keine Parabiose ein. Diese Versuchsvariation führt uns zu den Schlüssen:

α) dass unsere indifferenten Gase wirklich physiologisch indifferent waren und mit sich keine für den Nerv schädliche Beimischungen herbeiführten.

und β) dass das Eintreten der Parabiose in der That dem Sauerstoffmangel zugeschrieben werden muss.

4) Zum kontinuirlichen Strom eines indifferenten Gases wurde in verschiedenen kleinen Portionen das andere indifferente Gas beigemischt.

Es traten keine Veränderungen in der Entwickelung der Parabiose.

5) Zum kontinuirlichen Strom eines der indifferenten Gase wurde in einzelnen kleinen Portionen der Sauerstoff hinzugefügt.

Es trat Herstellung der Erregbarkeit und Leitungsfähigkeit ein.

Dabei war zwieschen der beigemieschten Sauerstoffmenge und der funktionellen Restitution des Nerven ein deutliches, so zu sagen quantitatives, Verhältniss zu beobachten: je grösser die hinzuleitete Sauerstoffmenge war, um so schneller wurde die Leitungfähigkeit des Nerven hergestellt und um so längere Zeit behielt der Nerv dieselbe

[illegible]end seines neuen Verbleibens in der Athmosphäre eines indifferenten Gases.

Wurde der Nerv von seiner Parabiose durch Hinzuleitung des Sauerstoffs hergestellt, so trat eine neue Einstellung seiner Funktion nach neuem Versetzen in die Athmosphäre eines indifferenten Gases im allgemein viel schneller ein, als es zum ersten Male der Fall war. In seteneren Fallen aber, nähmlich nach Darreichung einer grösseren Sauerstoffmenge, erwies sich der Nerv bei seinem neuen Versetzen in die sauerstofffreie Athmosphäre noch resistenter, als zum Anfang des Versuchs.

Die Menge des zur Restitution erforderlichen Sauerstoffs musste um so grösser sein, je längere Zeit der Nerv im parabiotischen Zustande behalten wurde.

Eine Sauerstoffmenge, die an sich selbst zu klein war, um die Funktionherstellung herbeizuführen, könnte nach einer Reihe wiederholter Zuführungen den Nerv schliesslich restituiren (Summierung der einzelnen Gaben).

Aus unseren Versuchen ziehen wir somit den Schluss, dass die funktionelle Thätigkeit des Nerven an die Anwesenheit in seiner Konstitution des Sauerstoffs gebunden ist.

Unsere Versuche bestätigen also und in gewissen Punkten ergänzen die Angaben von v. Bayer (1902), Fröhlich (1903) und Kaes (1904) über das Sauerstoffbedürfniss des Nerven. Die Darstellungsmethoden der indifferenten Gase bei diesen Forschern schienen uns jedoch einige Bedenken über die Reinheit der Gase hervorzuheben und deshalb war es wünschenswerth noch andere Methoden zu diesem Zwecke in den Dienst zu stellen. Andererseits führen die von uns angewandten Variationen 3 und 5 zum ersten Male einen Beweis, dass die Einstellung der Leistungsfähigkeit des Nerven bei Verbleiben in der Athmosphäre eines oder des anderen indifferenten Gases nicht möglicherweise an einige schädliche Beimischungen, sondern wirklich an den Sauerstoffmangel gebunden ist.

Jedoch bleibt die wichtigste Frage, welche Rolle dem Sauerstoff eigentlich im Erregungsvorgange des Nerven zukomme, damit noch nicht erledigt, ja vielleicht noch mehr in Vordergrund hervorgehoben.

In der That existieren wohl einige wichtige Beobachtungen, die [illegible] entschieden gegen die Anschauung sprechen, welche die Erregung

des Nerven als einen oxydativen Process betrachtet. So genauere Forscher, wie Helmholtz (1848), Heidenhain (1869) und Rolleston (1890), und dabei mit den höchst empfindlichen thermo-elektrischen Apparaten bewaffnet, konnten bei langdauernden Tetanisation keine Temperaturerhöhung am Nerven nachweisen, während die Erwärmung des Muskels schon bei einer einzelnen Zuckung zu konstatieren ist. — Indem Tur (1892, 1899) die Ueberlebesdauer der Säugethiernerven vermittelst des galvanometrischen und telephonischen Studiums der Aktionströme untersuchte, fand er, dass der stets tetanisierte und der ruhende Nerv keine Differenzen in dieser Hinsicht beobachten lassen. Zu demselben Resultate und ebenso auf dem galvanometrischen Wege kam auch Edes (1892).—Es giebt eine noch mehr auffallende Thatsache: indem v. Bayer, der der erste war, der das «Sauerstoffbedürfniss» des Nerven kennzeichnete, beobachtete er selbst, dass eine stetige Faradisation des Nerven mit Strömen höherer Frequenz keine Beschleunigung im Eintreten der durch die Sauerstoffentziehung hervorgerufenen Nervenungerregbarkeit mit sich zieht. (1902).

Andererseits ist es von Overton (1904) und speciell von Denemark (1904—1906) festgestellt, dass das Na-Jon, welches schon keine direkte Beziehung zu den Oxydationprocesse hat und in keinem endgültigen Stoffverbrauch des Nerven theilnehmen könnte, stellt jedoch einen für die funktionelle Thätigkeit absolut unentberlichen chemischen Nerveningredient dar. Müsste es nicht etwas Aehnliches auch mit dem Sauerstoff der Fall sein?

Allerdings soll die Thatsache des Sauerstoffbedürfnisses des Nerven mit der anderen Thatsache—seiner unendlich langdauernden Funktionierung bei Reizung im sauerstoffhaltigen Medium (Wedensky, Bowditch, Maschek u. s. w.) keineswegs im Widerspruch stehen.

Aus der Zusammenstellung dieser beiden Thatsachen dürften vielmehr weitere Schlüsse über die Art und Weise der funktionellen Nerventhätigkeit gezogen werden.

IV.

Н. Введенскій.

Новый индукціонный аппаратъ для раздраженія выравненными и невыравненными индукціонными токами.

Извѣстно, что замыкательный индукціонный токъ раздражаетъ гораздо слабѣе, чѣмъ размыкательный. Причина этого — такъ физическая. Второй изъ нихъ протекаетъ во времени гораздо быстрѣе и зато имѣетъ гораздо болѣе высокую амплитуду, чѣмъ первый. Эта физическая разница обусловливается въ свою очередь тѣмъ, что при замыканіи тока въ первичной катушкѣ возникаютъ экстратоки или токи самоиндукціи, имѣющіе противоположное главному току направленіе и тѣмъ замедляющіе внезапное нарастаніе тока въ индуцирующей спирали. При размыканіи тока выпадаетъ замедляющее вліяніе экстратоковъ (того же направленія), такъ какъ цѣпь тока оказывается внезапно разомкнутой.

Чтобы выравнять индукціонные токи замыканія и размыканія Helmholtz предложилъ оставлять первичную цѣпь все время замкнутой, а колебанія силы тока въ первичной катушкѣ производить включеніемъ и выключеніемъ хорошаго побочнаго замыканія. При этомъ способѣ экстратоки возникаютъ какъ при усиленіи, такъ и при ослабленіи индуцирующаго тока. Какъ извѣстно, индукціонные токи тогда приблизительно выравнены; однако теперь преобладаетъ нѣсколько раздражающее дѣйствіе замыкательнаго удара, который соотвѣтствуетъ здѣсь выключенію побочнаго замыканія.

Bernstein приходилъ къ выравниванію индукціонныхъ токовъ введеніемъ большихъ сопротивленій въ первичную цѣпь и удаленіемъ желѣзнаго ядра изъ первичной катушки.

И. М. Сѣченовъ [1]) для той же цѣли предложилъ вѣтвить первичный токъ параллельно въ двѣ первичныя катушки, поставленныя на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга. Такъ какъ выравниваніе при этомъ условіи получается недостаточно полное, то въ подмогу ему еще вводится въ первичную цѣпь добавочное сопротивленіе. Какъ было признано потомъ имъ самимъ [2]), по существу его способъ выравниванія не отличается отъ способа Bernstein'a.

Я пришелъ къ выравниванію индукціонныхъ токовъ замыканія и размыканія совершенно другимъ путемъ.

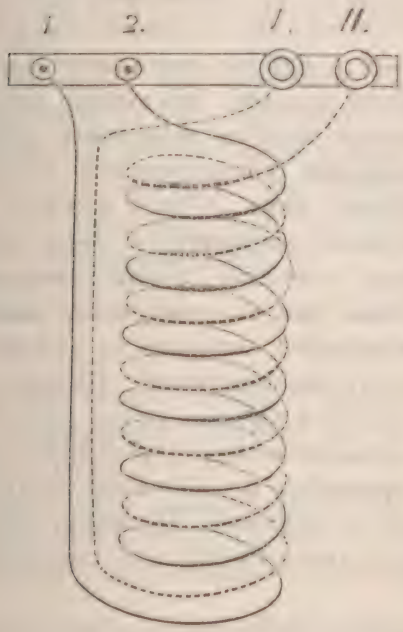
Въ моемъ индукціонномъ аппаратѣ первичная катушка состоитъ изъ двухъ спиралей (фиг. 1), совершенно параллельныхъ другъ другу въ каждомъ изъ оборотовъ катушки и заканчивающихся каждая въ своей особой парѣ зажимовъ на каучуковой пластинкѣ: на фигурѣ 1 одна спираль изображена сплошной линіей и заканчивается въ зажимахъ 1 и 2, другая же изображена пунктирной линіей и заканчивается въ зажимахъ I и II. Если одну изъ этихъ спиралей, напр., 1—2, включимъ въ цѣпь постояннаго тока, а другую (I—II) замкнемъ самое на себя посредствомъ короткой проволоки, то получаются во вторичной спирали индукціонные токи почти вполнѣ выровненными. Раздражая нервъ индукціонными ударами одного и того же направленія (Pohl'евскій коммутаторъ во вторичной цѣпи), находимъ на шкалѣ саннаго индукціоннаго аппарата разницу лишь въ 2—7 мм. въ пользу размыкательнаго индукціоннаго удара. Здѣсь преобладаетъ, слѣдовательно, немного этотъ послѣдній; но разница такъ мала, что ею можно совершенно пренебречь. Въ самомъ дѣлѣ, если принять во вниманіе, что при обыкновенныхъ условіяхъ раздраженія оба индукціонные тока имѣютъ противоположное другъ другу направленіе, а самъ нервъ реагируетъ неодинаково въ различныхъ точкахъ своей длины на восходящіе и нисходя-

[1]) Pflüger's Archiv. B. XXXI. 1883.

[2]) Jahresber. ü. d. Fortschr. der Physiologie. Literatur 1883, p. 23.

ные токи, то указанная разница оказывается не имѣющей никакого практическаго значенія.

Выравниваніе токовъ при моемъ способѣ рѣшительно полнѣе, чѣмъ при способѣ Helmholtz'a, гдѣ замыкательный индукціонный ударъ преобладаетъ на протяженіи 1—2 см. пути.



Фиг. 1.

Другое преимущество моего способа состоитъ въ томъ, что онъ можетъ быть примѣняемъ съ любымъ прерывателемъ первичнаго тока и, слѣдовательно, при всякой частотѣ разрываній, между тѣмъ какъ Helmholtz'евскій придатокъ на индукціонномъ аппаратѣ позволяетъ варьировать частоту перерывовъ только въ узкихъ границахъ.

Какъ при этомъ послѣднемъ приспособленіи, и здѣсь искра, сопровождающаяся при размыканіи, въ высокой степени ослаблена и стало быть, вліяетъ менѣе вредно на дѣятельность прерывателя.

Я буду ниже называть ту изъ двухъ параллельныхъ спиралей моей первичной катушки, которая включается въ цѣпь тока, работающей, а ту, которая остается замкнутой сама на себя, выравнивающей или побочной. Ниже, фиг. 2 изображаетъ индукціонный аппаратъ въ его общемъ видѣ.

Принципъ моего выравниванія, какъ легко понять, покоится на томъ, что здѣсь при размыканіи первичной цѣпи возникаютъ въ замкнутой на себя побочной спирали какъ бы токи самоиндукціи и эти послѣдніе замедляютъ паденіе первичнаго тока въ работающей спирали. Это именно теоретическое предположеніе и привело меня къ построенію двойной первичной катушки. Выравниваніе индукціонныхъ токовъ оказалось на дѣлѣ болѣе полнымъ, чѣмъ я могъ ожидать. Въ дальнѣйшій теоретическій анализъ относящихся сюда явленій я входить пока не буду. Какъ извѣстно, теорія самоиндукціи и въ физикѣ не разработана еще въ совершенно законченной формѣ.

II. Мой индукціонный аппаратъ въ любой моментъ можетъ быть превращенъ въ обыкновенный. Именно, если заставить токъ проходить последовательно черезъ обѣ спирали, то получаются невыравненные индукціонные удары. Для этой цѣли одна изъ проволокъ отъ баттареи соединяется съ зажимомъ 1, а другая съ зажимомъ II, между тѣмъ какъ зажимы 2 и I соединяются другъ съ другомъ короткой проволокой.

Примѣръ:

Если токъ проходитъ послѣдовательно черезъ обѣ первичныя спирали и нервъ раздражается при замыканіи и размыканіи индукціонными токами одного и того же, напр., восходящаго направленія, то порогъ раздраженія, отмѣчаемый въ сантиметрахъ шкалы саннаго аппарата, оказывается:

	Зам. инд. токъ.	Разм. инд. токъ.
a)	25,5	47,5

Если одна изъ первичныхъ спиралей работаетъ, а другая замкнута на себя, то индукціонные токи начинаютъ раздражать при дѣленіяхъ шкалы:

	Зам. инд. токъ.	Разм. инд. токъ.
b)	17,3	17,5

Какъ видно, при выравниваніи замыкательный индукціонный ударъ теряетъ на шкалѣ сравнительно немного, между тѣмъ, какъ размыкательный очень сильно.

III. Само собой понятно, что во вторичной катушкѣ не получается никакихъ индукціонныхъ токовъ, если баттарейный токъ проходитъ черезъ обѣ спирали первичной катушки последовательно, но въ противоположномъ направленіи (если напр., одинъ полюсъ соединяется съ 1, а другой съ I, между тѣмъ какъ 2 и II соединяются между собою короткой проволокой). Этотъ случай соотвѣтствуетъ тому, что имѣетъ мѣсто въ магазинахъ сопротивленій со спиралями «безъ самоиндукціи».

IV. Если баттарейный токъ проходитъ чрезъ обѣ первичныя спирали параллельно (если анодъ соединить съ 1 и I, а катодъ со 2 и II), то получаются тоже невыравненные индукціонные токи и только зам. инд. токъ раздражаетъ нѣсколько сильнѣе, а разм. инд. токъ нѣсколько слабѣе, чѣмъ при расположеніи, указанномъ подъ II.

	Зам. инд. токъ.	Разм. инд. токъ.
c)	28,5	44,5

Этотъ случай не имѣетъ никакого примѣненія и представляетъ только теоретическій интересъ по сравненію со случаями, описанными подъ II и V.

V. Если одна спираль двойной первичной катушки работаетъ въ цѣпи тока, а другая остается разомкнутой, то получаются также невыравненные индукціонные удары.

	Зам. инд. токъ.	Разм. инд. токъ.
d)	28,3	43,2

Сравнивая *d* съ *a*, видимъ, что здѣсь такъ же, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, зам. инд. токъ нѣсколько выигрываетъ, а разм. инд. токъ нѣсколько проигрываетъ въ своемъ раздражающемъ дѣйствіи.

Это расположеніе тоже не имѣетъ никакого практическаго примѣненія для физіологіи; оно испытывалось мною въ виду теоретическаго анализа, о которомъ рѣчь должна быть въ спеціальной работѣ.

VI. Если вмѣсто короткой проволоки включить длинную въ выравнивающую спираль, то замыкательный и раз-

мыкательный индукціонные удары расходятся другъ съ другомъ тѣмъ болѣе, чѣмъ больше вводимыя сопротивленія.

Сопротивленіе.		Зам. инд. токъ.	Разм. инд. токъ.
Короткая проволока		17	17,5
Добавочныя сопротивленія.	1 омъ	20,7	22
	2 ома	22,5	25
	5 омовъ	25	29
	10 омовъ	26	33
	20 омовъ	27	36,5
Побочная спираль разомкнута		28	41,5

Отсюда можно видѣть, что для цѣли выравниванія сопротивленія въ побочной спирали должны быть сведены до возможнаго минимума.

VII. Наоборотъ, путемъ введенія сравнительно умѣренныхъ сопротивленій въ работающую спираль можно достигнуть абсолютнаго выравниванія токовъ.

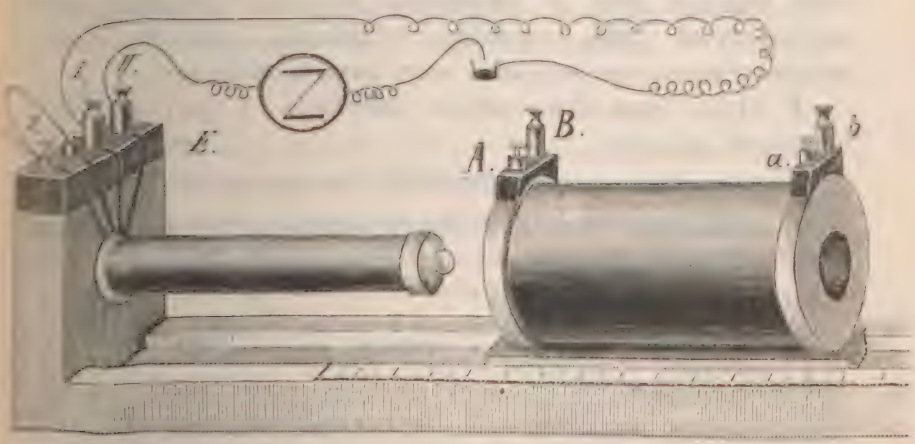
Сопротивленіе.		Зам. инд. токъ.	Разм. инд. токъ.
Обычное сопротивленіе цѣпи		16,7	17,2
Добавочныя сопротивленія.	1 омъ	15,7	16
	3 ома	14,3	14,5
	5 омовъ	13,5	13,5.

VIII. Въ виду послѣдняго обстоятельства я пробовалъ построить двойную первичную катушку изъ двухъ параллельныхъ проволокъ неодинаковой толщины. Если одна проволока имѣла въ діаметрѣ 1,0 мм., а другая 0,9, то не получалось существеннаго различія, работала ли первая спираль, или вторая. Если же діаметръ одной проволоки былъ 1,5, а другой 0,8 мм., то вторая спираль давала вполнѣ выравненные токи, когда первая была замкнута на себя.

IX. Въ послѣднее время я построилъ также двойную вторичную катушку. Она имѣла 7000 оборотовъ въ каждой спирали съ проволокой въ той и другой 0,17 мм. въ діаметрѣ (фиг. 2).

Опыты съ такой двойной катушкой дали нѣкоторые любопытные результаты.

A. Первичная спираль работаетъ какъ простая, т. е. постоянный токъ проходитъ черезъ обѣ первичныя спирали послѣдовательно.



Фиг. 2 представляетъ индукціонный аппаратъ въ его общемъ видѣ. Проволоки обѣихъ первичныхъ спиралей заканчиваются въ двухъ парахъ зажимовъ 1 и 2, и I и II, сидящихъ на эбонитовой пластинкѣ E. Одна вторичная спираль заканчивается въ зажимахъ Aa, а другая вторичная въ зажимахъ Bb, посаженныхъ также на эбонитовыя подушки.

Вторичная спираль начинаетъ раздражать:

a) если обѣ спирали вторичной катушки включаются въ цѣпь нерва послѣдовательно

зам. инд. токъ	разм. инд. токъ
37	56,5

b) если только одна вторичная спираль дѣйствуетъ въ цѣпи нерва, между тѣмъ какъ другая остается открытой

зам. инд. токъ	разм. инд. токъ
27,5	47

c) если одна вторичная спираль работаетъ, а другая замкнута на себя

зам. инд. токъ	разм. инд. токъ
25	32.

При сравненіи послѣдней цифры съ предыдущими мы видимъ, насколько сильно выравнивающее дѣйствіе побочной вторичной спирали. Даже при моментальномъ паденіи тока въ первичной катушкѣ размыкательный индукціонный ударъ настолько ослабленъ, что онъ сравнительно немного преобладаетъ надъ замыкательнымъ.

B. Одна первичная спираль работаетъ, а другая остается замкнутой на себя.

Индукціонные удары начинаютъ раздражать:

a) если обѣ вторичныя спирали включены послѣдовательно

зам. инд. токъ	разм. инд. токъ
24,3	25

b) если одна вторичная спираль раздражаетъ, а другая остается разомкнутой

зам. инд. токъ	разм. инд. токъ
18,8	19,2

c) если одна вторичная спираль раздражаетъ, а другая замкнута на себя

зам. инд. токъ	разм. инд. токъ
18	18.

Какъ видно, этимъ путемъ можно также достигнуть абсолютнаго выравниванія, именно замыкая на себя обѣ побочныя спирали, т. е. и въ первичной и во вторичной катушкахъ. При раздраженіи нерва въ этихъ условіяхъ безъ включенія коммутатора во вторичную цѣпь начинаетъ дѣйствовать раньше то замыкательный, то размыкательный индукціонный ударъ, смотря потому, къ какому направленію тока чувствительнѣе нервъ.

Я не буду говорить о теоретическомъ значеніи этихъ опытовъ, а добавлю только слѣдующее замѣчаніе.

По сказанному подъ VII можно предвидѣть, что величина сопротивленія въ цѣпи работающей вторичной спирали должна и здѣсь также имѣть свое вліяніе. Въ виду этого соображенія, я дѣлалъ сравнительные опыты, раздражая одинъ разъ участокъ нерва въ 2 мм., а другой разъ 10—12 мм.

длины. Опыты подтвердили дѣйствительно это предположеніе. Но, кромѣ того, они дали нѣкоторые интересные результаты по отношенію къ нервной раздражительности. Подробное изложеніе ихъ повело бы къ уклоненію отъ моей настоящей темы, и потому я откладываю это до другого времени.

Такимъ образомъ можно достигнуть и абсолютнаго выравниванія индукціонныхъ токовъ тремя путями (VII, VIII, IX). Однако, я считаю указанный подъ VIII способъ мало пригоднымъ въ практическомъ отношеніи, такъ какъ онъ требуетъ построенія первичной катушки изъ двухъ проволокъ различной толщины, что неудобно уже потому, что при превращеніи такой двойной катушки въ обыкновенную вводятся въ первичную цѣпь ненужныя сопротивленія. Указанный подъ VII способъ представляетъ самъ по себѣ простоту, но заставляетъ обращаться къ постороннимъ сопротивленіямъ. Способъ, описанный подъ IX, кажется на первый взглядъ сложнымъ; однако, при немъ не требуется прибѣгать къ постороннимъ сопротивленіямъ, а построеніе двойной вторичной катушки вмѣсто простой почти не измѣняетъ стоимости индукціоннаго аппарата.

Для обыкновенныхъ опытовъ раздраженія достаточно уже двойной первичной катушки, сдѣланной изъ одной и той же проволоки. Въ самомъ дѣлѣ, какъ замѣчено выше, для практическихъ цѣлей совсѣмъ и не требуется полнаго выравниванія, такъ какъ отношеніе различныхъ точекъ нерва почти всегда различно къ противоположному направленію токовъ (что при поочередномъ слѣдованіи размыкательныхъ и замыкательныхъ индукціонныхъ ударовъ и имѣетъ мѣсто). Для практической цѣли можно поэтому скорѣе рекомендовать предварительное изслѣдованіе раздражаемаго нервнаго участка въ отдѣльности для восходящихъ и нисходящихъ токовъ, а потомъ въ настоящемъ опытѣ дать размыкательнымъ индукціоннымъ ударамъ такое направленіе, къ которому нервъ оказался менѣе раздражительнымъ.

Слѣдуетъ еще замѣтить, что извратитель тока, напр., По-

левская виппа, проводитъ не всегда одинаково въ обѣихъ своихъ половинахъ. Въ этомъ я могъ убѣдиться много разъ при опредѣленіяхъ порога раздраженія. Показанія получались часто неодинаковыя, давалось ли индукціоннымъ токамъ извѣстное направленіе, одинъ разъ посредствомъ коммутатора, находящагося въ первичной цѣпи, а другой разъ посредствомъ коммутатора, имѣющагося во вторичной цѣпи.

Въ моемъ изложеніи я говорилъ вездѣ о дѣйствіи индукціонныхъ ударовъ на нервъ. То же самое оказалось при испытаніи ихъ посредствомъ телефона. Пока я не имѣлъ случая сдѣлать опыты съ какимъ-либо электродинамометромъ, но въ этомъ и не представляется особенной надобности.

Понятно, что къ моему индукціонному аппарату можетъ быть приданъ собственный прерыватель. Смотря по тому, будетъ ли онъ соединенъ съ одною изъ первичной спиралей (между тѣмъ какъ другая замкнута на себя) или же съ обѣими, соединенными послѣдовательно, спиралями,—получается раздраженіе выравненными или невыравненными тетанизирующими токами.

На описанномъ принципѣ былъ построенъ мною впервые индукціонный аппаратъ уже въ 1892 г. и демонстрировался на всероссійской Гигіенической выставкѣ, устроенной Обществомъ Охраненія Народнаго Здравія въ 1893 г. Съ тѣхъ поръ этотъ аппаратъ былъ введенъ въ нашъ практическій курсъ физіологіи для сравненія съ Гельмгольцовскимъ способомъ выравниванія и для поясненія токовъ самоиндукціи. Онъ употреблялся мною и въ нѣкоторыхъ спеціальныхъ работахъ.

Въ послѣднее время я демонстрировалъ этотъ аппаратъ на VII международномъ конгрессѣ физіологовъ въ Гейдельбергѣ.

Различныя конструкціи индукціоннаго аппарата были выполнены для меня механикомъ при Академіи Наукъ г. Г. Мазингомъ.

Un nouvel appareil d'induction avec chocs induits de clôture et de rupture égaux ou inégaux.

N. Wedensky.

La bobine primaire est double (fig. 1.): elle se compose de deux spirales, dont les fils suivent, dans tous leurs tours, une marche parallèle; chacune de ces spirales aboutit à une paire de bornes à part (1 et 2, I et II).

Si les bornes de l'une des spirales sont réunies par un bon conducteur et si l'autre spirale est intercalée dans le circuit du courant inducteur, les fermetures et les ruptures de celui-ci rendent dans la bobine secondaire les chocs induits d'intensité égale on plutôt ne présentant qu'une différence négligeable (2—7 mm. de l'échelle du chariot) au profit du choc d'ouverture.

Soit désignée la spirale reliée avec la pile comme spirale active; l'autre peut être désignée comme accessoire ou amortissante. Il est évident que les courants induits qui naissent dans cette dernière doivent exercer sur la spirale active une influence réciproque tout à fait analogue à celle des extracourants (courants de self-induction) dans le dispositif d'Helmholtz.

Les avantages de cette construction sont les suivants: 1° l'égalisation des chocs d'induction est plus parfaite qu'avec le dispositif cité; 2° l'égalisation est applicable avec des interrupteurs de n'importe quelle construction et de toute fréquence.

L'étincelle qui complique et entrave les interruptions est aussi bien affaiblie avec cet arrangement.

Si l'on fait circuler le courant principal successivement par les deux spirales de la bobine primaire double, on a un appareil d'induction à action ordinaire.

Si l'on veut, l'intensité des chocs d'induction peut être faite absolument égale au moyen des trois procédés suivants:

1. Par l'intercalation des résistances supplémentaires dans le circuit du courant inducteur, tandis que la spirale accessoire reste fermée par un bon conducteur;

2. Par la construction d'une bobine primaire double dont les deux spirales présentent une différence assez grande de leurs résistances, par ex. la spirale active étant faite d'un fil de 0,8 mm. de diamètre et la spirale accessiore d'un fil de 1,5 mm.

3. Par la combinaison de la bobine primaire double où les deux spirales sont identiques, avec une bobine secondaire double dont les deux spirales (A a et B b à la fig. 2) sont aussi construites d'une manière identique.

Le 1-er procédé est simple et ne demande point de commentaires. Le 2-ème exige une construction compliquée qui, de plus, comporte des résistances inutiles pour le cas où l'appareil doit fonctionner de la manière ordinaire. Le 3-ème procédé ne changeant prèsque rien au prix de la construction a l'avantage de donner un appareil qui peut être transformé facilement à chaque moment dans l'appareil à action ordinaire.

D'ailleurs, vu que le nerf accuse toujours quelques différences d'excitabilité vis-à-vis des courants ascendants et descendants et que les chocs induits de clôture et d'ouverture se succedent dans la direction opposée, c'est pour ces raisons que je crois que l'appareil d'induction avec une seule bobine primaire double est à même déjà de faire face à toutes les exigences de l'experimentation physiologique.

V.

Н. Введенскій.

Недопустимыя электрическія раздраженія и одинъ частный случай ошибокъ при ихъ примѣненіи.

Nicolaides и Dontas [1]) опубликовали за послѣднее время одинъ опытъ, который заслуживаетъ подробнаго разбора. Опытъ заключается въ слѣдующемъ: въ тазовой области на лягушкѣ препарировываются въ отдѣльности тѣ двѣ вѣтви, или какъ авторы называютъ, два корешка, изъ которыхъ слагается потомъ сѣдалищный нервъ; обѣ эти вѣтви помѣщаются каждая на свою пару электродовъ. Къ верхнему корешку (8 спинной нервъ) прикладывается сильный тетанизирующій токъ отъ довольно сильнаго индукціоннаго аппарата, (при надвинутыхъ другъ на друга спиралях или при разстояніи вторичной отъ первичной не болѣе 10 см.): и вотъ, когда кривая, записываемая икроножной мышцей, достигла уже своей высшей точки, къ нижней вѣтви (9 спинной нервъ) прикладывается раздраженіе отъ другого индукціоннаго аппарата, раздраженіе довольно слабое (напр. при разстояніи катушекъ 37—38 см.). Отъ присоединенія слабаго раздраженія нижняго корешка мышечная кривая начинаетъ падать, а по прекращеніи его она снова поднимается. Это явленіе толкуется авторами такимъ образомъ: въ нижнемъ корешкѣ проходятъ спеціальныя тормо-

---

[1]) Sitzungsber. der Preussischen Akademie der Wissensch. 1907, April. 11.

зящія волокна для мышцы. «Только этимъ допущеніемъ могутъ быть истолкованы такіе результаты опыта».

Проф. Nicolaides демонстрировалъ затѣмъ описанный опытъ прошлымъ лѣтомъ на конгрессѣ физіологовъ въ Гейдельбергѣ. Я тогда же обратилъ его вниманіе на то, что при употребляемомъ имъ чрезмѣрно-сильномъ раздраженіи для верхней вѣтви должны несомнѣнно вмѣшиваться въ дѣло униполярныя дѣйствія индукціоннаго тока, а самое явленіе должно вѣроятно получить свое объясненіе съ точки зрѣнія optimum-pessimum'а раздраженія, какъ то было установлено уже давно въ моихъ изслѣдованіяхъ надъ тетанусомъ.

Въ самомъ дѣлѣ, было бы наивно думать, что при раздраженіи такими токами одного корешка дѣйствіе ихъ локализировано исключительно въ мѣстѣ приложенія. При небольшой длинѣ корешковъ, токъ можетъ вѣтвиться съ одного изъ нихъ на другой; но это еще менѣе важно. Важнѣе то, что такая сила тока должна вызывать униполярныя дѣйствія по всей длинѣ нерва вплоть до мышцы. Хотя вторичная цѣпь остается при этомъ замкнутой нервомъ, но ввиду большаго сопротивленія въ послѣднемъ униполярныя дѣйствія все-таки сказываются и, конечно, тѣмъ легче, чѣмъ длиннѣе участокъ нерва между электродами. Въ своихъ прежнихъ изслѣдованіяхъ, когда приходилось пользоваться сильными токами, я легко открывалъ ихъ слѣдующимъ способомъ: стоитъ за время раздраженія прикоснуться рукою къ какому-либо металическому пункту сначала въ одной половинѣ вторичной цѣпи, а потомъ въ другой половинѣ и тотчасъ же обнаруживается съ одной стороны усиленіе эффекта, съ другой ослабленіе его, если въ дѣло вмѣшиваются уже названныя вліянія. Такъ-что открыть ихъ участіе очень легко за время самаго опыта, не прерывая его или не убивая нервъ въ какомъ-либо участкѣ его длины [1]).

Конечно, еще нагляднѣе можно демонстрировать то же самое, прервавъ нормальную проводимость въ нервѣ путемъ

[1]) Centralbl. f. medic. Wissenschaften. 1883.

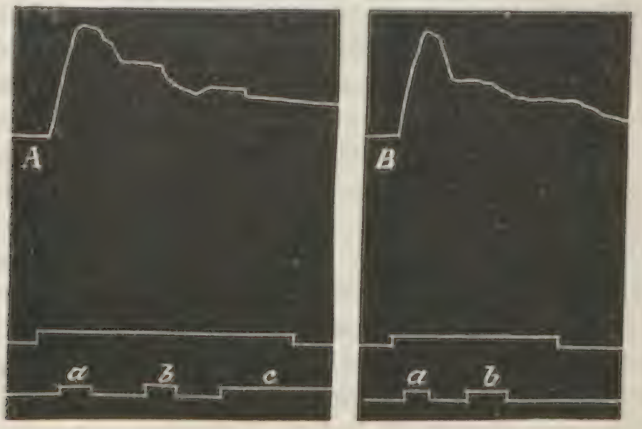
Телефоническія изслѣдованія надъ электрическими явленіями въ мышечныхъ и нервныхъ аппаратахъ. СПБ. 1884. (То же въ «Трудахъ С.-Петерб. Общ. Естествоиспытателей, т. XV).

то перевязки или примѣненіемъ какого-либо химическаго агента. И послѣ этого тѣ сильные токи, какими пользуются эти изслѣдователя для верхняго корешка, будутъ вызывать мышечныя сокращенія.

Что же должны давать подобныя раздраженія верхняго корешка, когда къ нимъ будетъ присоединяться раздраженіе нижняго корешка «умѣренно-сильными» токами? Можно вперёдъ предсказать, что результаты такой комбинаціи будутъ казаться крайне разнообразными, такъ-какъ эффектъ перваго раздраженія долженъ быть самъ по себѣ крайне измѣнчивымъ въ зависимости отъ продолжительности его приложенія. Въ самомъ дѣлѣ, такое раздраженіе должно сначала вызывать мѣстныя возбужденія, т. е. обязанныя локальному дѣйствію раздражителя именно на этотъ корешокъ; но конечно должны совозбуждаться и въ этой первой фазѣ также волокна и нижняго корешка, проходящія въ общемъ нервномъ стволѣ: возможно также возбужденіе этихъ волоконъ петлями тока, распространяющимися съ верхняго корешка на нижній. Значитъ, первое время приложенное къ верхнему корешку раздраженіе должно давать эффекты очень сложнаго происхожденія. Позднѣе дѣло должно нѣсколько измѣниться: раздражительность мѣстная верхняго корешка должна быстро упасть подъ вліяніемъ приложенныхъ здѣсь чрезмѣрно-сильныхъ токовъ и послѣдствіе этого въ дальнѣйшемъ могутъ сказываться на мышцѣ лишь эффекты, обязанные вѣтвленіямъ тока и его униполярнымъ дѣйствіямъ, такъ какъ участки нерва, подвергающіеся только этимъ послѣднимъ вліяніямъ, должны страдать относительно менѣе. Понятно, что въ этихъ условіяхъ эффектъ отъ присоединенія второго раздраженія долженъ оказываться по-истинѣ весьма измѣнчивымъ въ зависимости отъ фазы опыта. Но вотъ относительно чего можно ожидать отвѣта болѣе опредѣленнаго: если присоединить раздраженіе нижняго корешка въ тотъ моментъ, какъ это дѣлаютъ Nicolaides и Dontas, когда первое раздраженіе довело мышечное сокращеніе до его максимума и оно начало уже падать, то второе раздраженіе имѣетъ большую вѣроятность вліять на эффектъ перваго въ смыслѣ переведенія его въ pessimum, т. е. производить именно

то, что наблюдали эти авторы, приписывая при этомъ паденіе мышечной кривой исключительно вліянію нижняго корешка. На дѣлѣ же здѣсь должно говорить скорѣе о комбинированномъ дѣйствіи того и другого раздраженія на нервный стволъ. Понятно, что высказанное предположеніе есть одна изъ многихъ возможностей; но эта возможность—одна изъ наиболѣе подходящихъ къ условіямъ анализируемаго явленія. Что такая возможность можетъ дать именно ту картину, которую описали Nicolaides и Dontas, это легко пояснить опытомъ произведеннымъ, правда въ нѣсколько иныхъ условіяхъ, но именно потому наглядно выясняющимъ тѣ основные моменты, которые я кладу въ основу этого объясненія.

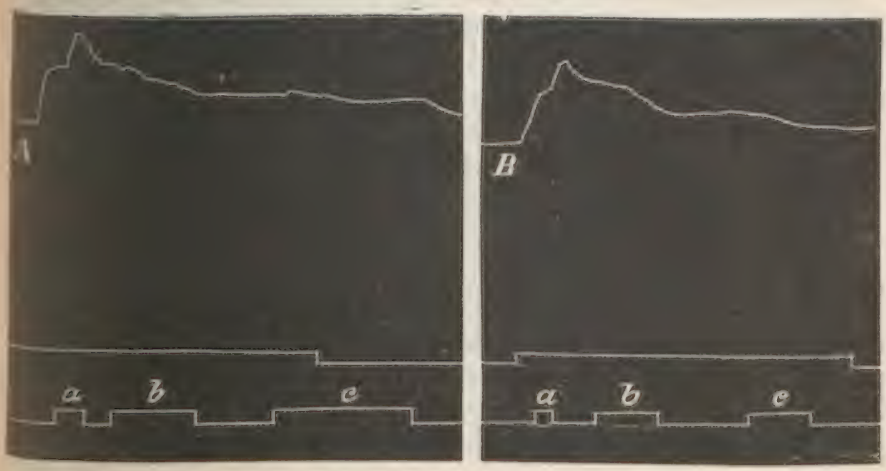
Участокъ сѣдалищнаго нерва, начиная на 20 мм. ниже отъ пункта сліянія обоихъ корешковъ, смазанъ амміакомъ на протяженіи 7—8 мм. Одна пара платиновыхъ электродовъ приложена къ верхнему корешку, а другая пара къ сѣдалищному нерву на разстояніи отъ мышцы въ 10 мм. т. е. ниже мѣста приложенія амміака. Первая пара начинаетъ теперь вызывать мышечныя сокращенія (униполярнымъ путемъ) при разстояніи катушекъ 11,5 см., (между тѣмъ какъ порогъ раздраженія для нея до смазыванія амміакомъ былъ при 45 см.). Для второй пары электродовъ катушка второго индукціоннаго аппарата постановлена при 30 см. (порогъ раздраженія для нея при 39 см.).



Міогр. 1 А. Верхній сигналъ отмѣчаетъ поднятіемъ время раздраженія верхняго корешка при разстояніи катушекъ 10,5 см. Нижній сигналъ отмѣчаетъ поднятіемъ раздраженіе сѣдалищнаго нерва, при разстояніи катушекъ 30 см.—Міогр. В.—тѣ же условія.

Какъ видно, присоединеніе второго раздраженія къ первому ведетъ каждый разъ къ паденію мышечной кривой.

Что толковать паденіе мышечной кривой въ этомъ случаѣ слѣдуетъ въ смыслѣ перехода комбинированнаго раздраженія въ направленіи къ pessimum, это видно изъ слѣдующаго примѣра.



Міогр. 2 А и В. Тотъ же препаратъ и то же расположеніе, только теперь верхній корешокъ раздражается при разстояніи катушекъ немного большомъ, именно при 11 см.

Теперь присоединеніе второго раздраженія производитъ въ первый разъ не паденіе мышечной кривой, а напротивъ ея поднятіе, и только при второмъ приложеніи оно начинаетъ тоже производить пониженіе мышечнаго сокращенія. Очевидно, что при болѣе слабомъ раздраженіи верхняго корешка добавочное (второе) раздраженіе не такъ быстро можетъ сообщить комбинированному дѣйствію характеръ pessimum'а.

Что описанное явленіе не случайность, это можно видѣть изъ того, что міограмма 2 А записана до міограммы 1, а міограмма 2 В записана послѣ нея.

Изъ приведенныхъ примѣровъ можно видѣть:

a) что въ данномъ случаѣ мышца возбуждается дѣйствительно униполярными вліяніями, распространяющимися съ верхняго корешка черезъ весь участокъ, парализованный амміакомъ,

b) что эффектъ отъ комбинаціи двухъ раздраженій измѣняется рѣзко въ своемъ характерѣ съ измѣненіемъ интенсивности возбужденій униполярнаго происхожденія,

c) что результатъ комбинаціи двухъ раздраженій опредѣляется дѣйствительно обстоятельствомъ, будетъ ли второе раздраженіе приближать эффектъ перваго къ optimum (повышеніе мышечной кривой при первомъ приложеніи второго раздраженія на міогр. 2), или же оно быстро переведетъ его въ pessimum. (какъ въ остальныхъ случаяхъ).

До очевидности ясно, что подобныя отношенія между двумя раздраженіями должны были дѣйствовать и въ опытахъ Nicolaides и Dontas. Ихъ первое раздраженіе было ничуть не слабѣе, чѣмъ наше; ихъ второе раздраженіе было приблизительно такой же интенсивности, какъ и у насъ. А что при комбинаціи раздраженій дѣло идетъ дѣйствительно о переходѣ къ pessimum, въ этомъ можно убѣдиться очень просто: когда упала при этомъ мышечная кривая, постепенное удаленіе вторичной катушки перваго индукціоннаго аппарата ведетъ къ усиленію мышечнаго сокращенія. За это толкованіе говоритъ и моментъ, рекомендуемый авторами для присоединенія второго раздраженія: послѣднее присоединяется, когда кривая отъ перваго достигла максимума и начинаетъ уже падать, т. е. и отъ него одного обнаруживаетъ уже наклонность перейти къ pessimum'у.

Итакъ для меня несомнѣнно, что для перваго раздраженія Nicolaides и Dontas пользовались индукціоннымъ токами такой силы, когда послѣдніе должны были дѣйствовать униполярнымъ путемъ. Но если это такъ, то въ ихъ опыты могло вмѣшиваться еще одно обстоятельство, которое тоже могло играть извѣстную роль.

Я долженъ напомнить одно мое давнишнее наблюденіе. Оно заключается въ слѣдующемъ. Я хотѣлъ изслѣдовать на нервѣ съ помощью телефона токи дѣйствія или нервный токъ при условіи, что съ телефономъ соединенъ средній участокъ сѣдалищнаго нерва, между тѣмъ какъ къ одному концу этого нерва прикладывается раздраженіе отъ одного индукціоннаго аппарата, а къ другому концу отъ другого индукціоннаго аппарата. И вотъ, пока на нервъ дѣйствуютъ тотъ или другой

[1]) Телефоническія изслѣдованія...

индукціонный аппаратъ въ одиночку, въ телефонѣ слышится чистый тонъ, соотвѣтствующій истинному возбужденію нерва; но если, выслушивая одинъ нервный тонъ, мы присоединимъ раздраженіе отъ второго индукціоннаго аппарата, то тотчасъ же даютъ себя знать униполярныя дѣйствія, сказывающіяся въ телефонѣ своимъ своеобразнымъ рѣзкимъ тембромъ. «Оказалось, что, когда индукціонные токи одной индукціонной катушки напр., R, дѣйствуетъ на нервъ, то сообщеніе другого конца нерва съ другой катушкой R_1 (дѣйствующей или не дѣйствующей — все равно) оказываетъ такое вліяніе, какъ будто бы этотъ другой конецъ нерва былъ соединенъ съ землей, т. е. усиливаются въ значительной степени униполярные разряды въ этомъ направленіи, а слѣд., и черезъ телефонъ» (стр. 86 съ фиг. 10). Это вмѣшательство оказалось настолько большимъ, что мнѣ пришлось отказаться отъ постановки опытовъ съ телефономъ въ этой формѣ.

Съ униполярными явленіями при замкнутой цѣпи мнѣ пришлось тогда же столкнуться еще при другой постановкѣ. Я изучалъ электрическія явленія на извѣстномъ участкѣ нерва то при посредствѣ одного телефона, то одновременно при посредствѣ телефона и гальванометра. Послѣдній вводился въ цѣпь открываніемъ ключа Дюбуа-Реймона. Пока ключъ не былъ открытъ, телефонъ реагировалъ правильно; но какъ только открывался еще путь къ гальванометру, тотчасъ же появлялись въ телефонѣ рѣзкіе звуки униполярнаго характера (тамъ же, стр. 85).

Изъ этихъ опытовъ я убѣдился, что соединеніе нерва съ другимъ индукціоннымъ аппаратомъ, или просто съ какою-либо спиралью, чувствительно отражается на усиленіи униполярныхъ дѣйствій въ телефонѣ—аппаратѣ по отношеніи къ нимъ очень отзывчивомъ. Всѣ эти явленія и были мною затѣмъ детально анализированы (стр. 85—89). Конечнымъ моимъ заключеніемъ было положеніе, что присоединяя къ извѣстному участку нерва вторую болѣе или менѣе сильную спираль, хотя бы она не вносила сама по себѣ никакого тока, мы ставимъ тѣло въ такое положеніе, что «по отношенію къ этому участку препарата оба привода спирали играютъ только роль об-

щаго отводника униполярныхъ разрядовъ въ ея направленіи» (стр. 89).

Правда телефонъ отличается очень высокою чувствительностью къ униполярнымъ дѣйствіямъ тока. Но легко убѣдиться, что при большой силѣ тока то же должно обнаружиться и мышцей. Вотъ примѣры, міогр. 3 и 4.

Міогр. 3. Сѣдалищный нервъ тетанизируется индукціонными токами при разстояніи вторичной катушки 10 см. (нижній сигналъ).

Въ моменты a и b, отмѣчаемые опусканіемъ верхняго сигнала, участокъ нерва ниже мѣста приложенія раздраженія приводится въ сообщеніе со вторымъ индукціоннымъ аппаратомъ, не посылающимъ со своей стороны никакихъ токовъ. Сообщеніе это устраивается такимъ образомъ: къ нерву на 1 см. ниже мѣста приложенія первыхъ электродовъ приложена вторая пара тоже платиновыхъ электродовъ и эта пара находится въ связи съ одной половиной виппы безъ креста; когда скоба виппы опрокидывается въ эту сторону, замыкается цѣпь второй пары электродовъ и недѣйствующей вторичной катушки (опусканіе линіи сигнала), когда же скоба перекидывается на противоположную половину, вторичная катушка разъединяется съ нервомъ.

Какъ видно сообщеніе нижняго участка нерва съ недѣйствующимъ индукціоннымъ аппаратомъ ведетъ каждый разъ къ паденію мышечной кривой.

Нетрудно объяснить разницу наблюдаемую въ сравниваемыхъ міогр. 3 и 4: въ первомъ примѣрѣ раздраженіе находится немного выше порога для униполярныхъ раздраженій и соединеніе нерва со вторымъ недѣйствующимъ индукціоннымъ аппаратомъ ведетъ къ ослабленію униполярныхъ воз-

бужденій, доходящихъ до мышцы; во второмъ случаѣ раздраженіе сильнѣе, оно само имѣетъ скорѣе характеръ pessimum и потому ослабленіе доходящихъ до мышцы возбужденій сопровождается усиленіемъ ея сокращеній.

Міогр. 4. То же расположеніе, что и въ предыдущемъ случаѣ, но вторичная катушка раздражающаго индукціоннаго аппарата находится при 9 см. шкалы. Здѣсь сообщеніе нижней части нерва съ недѣйствующимъ индукціоннымъ аппаратомъ (a, b, c) вызываетъ, наоборотъ, подняті е мышечной кривой.

Въ этихъ двухъ примѣрахъ недѣйствующій индукціонный аппаратъ то соединялся, то разобщался вполнѣ съ нервомъ. Въ обыкновенныхъ условіяхъ опытовъ этого, конечно, нѣтъ, а второе раздраженіе производится открываніемъ побочнаго замыканія во вторичной цѣпи. Понятно, описанное сейчасъ вліяніе будетъ тогда слабѣе, но оно все-таки останется и скажется тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ длиннѣе участокъ нерва, замыкающій вторую пару электродовъ. Какъ послѣднее обстоятельство осуществлялось у цитируемыхъ авторовъ, этого изъ ихъ описанія не видно.

Такъ какъ раздраженіе верхняго корешка въ опытахъ Nicolaides и Dontas должно было распространяться по всей длинѣ нерва, то дѣло осложнялось у нихъ еще однимъ обстоятельствомъ: возбужденія этого происхожденія должны были

интерферировать съ возбужденіями, родящимися отъ раздраженія волоконъ нижняго корешка. Результатомъ этой интерференціи [1]) должно было быть появленіе новаго ритма въ этихъ послѣднихъ волокнахъ (предполагается, что съ нижняго корешка токъ не вѣтвится на волокна, родящіяся изъ верхняго). А этотъ новый факторъ также можетъ оказать большое вліяніе на результатъ комбинированнаго раздраженія, ибо и для ритма возбужденій существуетъ извѣстное optimum частоты. При комбинаціи двухъ тетанизирующихъ раздраженій сравнительно низкаго ритма получается новый, болѣе сложный ритмъ, а при комбинаціи двухъ довольно частыхъ раздраженій возникаетъ вслѣдствіе перебоевъ новый ритмъ менѣе правильнаго и частаго характера. Въ болѣе подробное разсмотрѣніе этого обстоятельства я здѣсь не вхожу, полагая, что оно не играло столь большаго вліянія, какъ два предыдущія, въ происхожденіи явленій, наблюдавшихся названными авторами; однако и его надо причислить ко всѣмъ осложненіямъ, къ которымъ ведетъ постановка ихъ опытовъ.

Итакъ, Nicolaides и Dontas несомнѣнно прикладывали одно изъ двухъ раздраженій чрезмѣрно-сильнымъ, распространяющимъ свое дѣйствіе на всю длину нерва. Однако, и другіе авторы пользуются нерѣдко, хотя не чрезмѣрно-сильными, но все-таки, такъ сказать безполезно-сильными токами: на это было обращено мною вниманіе уже при моихъ первыхъ изслѣдованіяхъ надъ утомляемостью нерва [2]). Изучая это послѣднее, я поставилъ себѣ за правило никогда не прибѣгать къ большой интензивности индукціонныхъ токовъ: обыкновенно вторичная катушка ставилась на 10, самое большее на 12 см. выше порога раздраженія на шкалѣ индукціоннаго аппарата. Такими токами можно тетанизировать нервъ въ теченіе многихъ часовъ и онъ продолжаетъ все время возбуждаться, не обнаруживая рѣшительно никакого утомленія. Ко-

---

[1]) О соотношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ при тетанусѣ. СПБ. 1886 г., стр. 295 — 308. Archives de physiologie. 1891 p. 694. Comptes Rendus 24 jullet 1893. То же «Медицинское Обозрѣніе» 1893. № 20.

[2]) Centralblatt f. medic. Wissenschaften. 1884. № 5.

нитъ, гораздо болѣе сильными токами можно доканать нервъ въ теченіи нѣсколькихъ минутъ; но въ какомъ отношеніи будетъ стоять полученное въ нервѣ измѣненіе къ его функціональной дѣятельности, это вопросъ совершенно темный. Можетъ быть, при этомъ дѣло идетъ просто о физическомъ измѣненіи нерва, можетъ быть объ электротоническихъ измѣненіяхъ въ немъ, а возможно и объ истинномъ утомленіи его вслѣдствіе слишкомъ напряженнаго возбужденія: «въ самомъ дѣлѣ, если бы допустить и значительное или даже исключительное участіе послѣдней причины въ утратѣ нервомъ раздражительности, то, очевидно, выдѣлить ея дѣйствіе изъ остальныхъ (допущеніе которыхъ тоже допустить всегда есть основаніе), сдѣлать ее предметомъ особаго изслѣдованія—не представляется никакой возможности, да и надобности» («Телефонографія изслѣдованія».... стр. 109).

Въ цѣлесообразности правила — не прибѣгать въ опытахъ къ токамъ весьма сильнымъ — я могъ убѣдиться въ особенности при своихъ изслѣдованіяхъ «О соотношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ при тетанусѣ» (1886 г.). Здѣсь я постановилъ себѣ правиломъ начинать всегда опытъ съ опредѣленія порога раздраженія: и вотъ когда онъ извѣстенъ, то всѣ изучаемыя явленія (optimum, pessimum), можно получать на шкалѣ индукціоннаго аппарата на протяженіи 10—12 см. выше его: всѣ явленія отличаются тогда большимъ постоянствомъ и, если измѣняются съ теченіемъ опыта, то измѣненія эти подлежитъ опредѣленной закономѣрности. Опытъ можетъ продолжаться очень долго и все-таки въ концѣ его порогъ раздраженія оказывается прежнимъ или даже перемѣстившимся немного къ еще болѣе слабымъ токамъ. Пріятно экспериментатору имѣть убѣжденіе, что, манипулируя надъ нервомъ, онъ его не портитъ и не насилуетъ его натуру. Поэтому того же правила я держался и во всѣхъ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ, въ частности и въ работѣ съ раздраженіемъ секреторныхъ нервовъ слюнной железы [1]). То же правило усвоили и другіе авторы, какъ Boruttau, Hofmann и Fröhlich, которые

[1]) Compte Rendus, 12 décembre 1893.

повторяли мои опыты. И какія соображенія могли бы побуждать изслѣдователей къ употребленію токовъ гораздо болѣе сильныхъ? Вѣдь уже изъ старыхъ работъ извѣстно, что за извѣстными предѣлами усиленіе раздражающихъ токовъ перестаетъ замѣтно увеличивать отрицательное колебаніе нервнаго тока. Стало быть, нѣтъ основаній пользоваться постоянно (а не въ видѣ исключительной пробы) весьма сильными токами, ни въ интересахъ раздражаемаго нерва, ни въ интересахъ реагирующей мышцы.

А между тѣмъ иногда даже въ очень солидныхъ работахъ можно встрѣчаться съ примѣненіемъ такихъ раздраженій. Приведу примѣры.

Bernstein [1]), производя опыты надъ утомляемостью нерва, раздражалъ его при положеніи вторичной катушки на 0. Правда, индукціонный аппаратъ работалъ съ придаткомъ Helmholtz'a. Но изъ его протоколовъ можно видѣть, что индукціонные токи начинали раздражать уже при удаленіи ея больше, чѣмъ на 20 см. И если принять во вниманіе, что вторичная катушка, подходя близко къ первичной, усиливаетъ свои токи очень быстро, быстрѣе, чѣмъ при передвиженіяхъ ея въ дальнихъ раіонахъ саннаго аппарата, то нельзя не признать, что авторъ примѣнялъ въ опытахъ также излишне сильныя раздраженія. Не мудрено, что у него получались уже въ силу этой причины совсѣмъ другіе результаты по отношенію къ утомляемости нерва, чѣмъ затѣмъ у меня и всѣхъ послѣдующихъ авторовъ, гдѣ раздраженіе длилось въ теченіи многихъ часовъ безъ всякаго утомленія нерва.

Stern [2]) въ своихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ физіологическомъ институтѣ въ Вѣнѣ, утверждаетъ, что тетанизируемая съ нерва мышца съ теченіемъ времени перестаетъ давать основной или соотвѣтствующій раздраженію тонъ, а вмѣсто того она издаетъ первый или второй оберъ-тоны. Явленіе—совершенно невозможное, потому что по мѣрѣ развивающагося утомленія мышца становится способной отвѣчать тонами все болѣе и болѣе низкими, никоимъ образомъ она не

[1]) Pflüger's Archiv, B. XV. 1877.
[2]) Pflüger's Archiv. Bd. 82. 1900.

[illegible] получить способности вибрировать болѣе частыми колебаніями. Очевидно, дѣло здѣсь объясняется такъ просто: [illegible] мышца перестаетъ отвѣчать на раздраженіе не [illegible] соотвѣтствующимъ тономъ, но и музыкальными тонами [illegible] такими, она отвѣчаетъ на нихъ слабымъ, трудно уловимымъ шумомъ. Стало быть, дѣло объясняется такъ: по [illegible] утомленія мышцы, авторъ прибѣгалъ къ раздраженіямъ [illegible] болѣе и болѣе сильнымъ: открывая ключъ во вторичной [illegible] и наблюдая мышечныя сокращенія, онъ слышалъ просто [illegible] тоны, принимая ихъ за мышечные [1]).

Изъ приведенныхъ примѣровъ видно, какъ неосторожное [illegible]ованіе электрическимъ токомъ можетъ дать совершенно [illegible] результаты, отнюдь не соотвѣтствующіе истинному по[illegible] дѣла. Но трудно найти другой болѣе яркій примѣръ [illegible]потребленія электрическимъ раздражителемъ, чѣмъ это [illegible] мѣсто у Nicolaides и Dontas. Здѣсь весь опытъ [illegible] на недопустимомъ физіологическими условіями при[illegible] индукціоннаго тока.

Является интереснымъ все-таки изслѣдовать, что даютъ раз[illegible]ленныя ими два корешка сѣдалищнаго нерва, если опыты [illegible] съ электрическимъ токомъ, невыходящимъ по силѣ за [illegible] допустимаго. Изученіе этого вопроса было предло[illegible] мною г-жамъ А. Гребенщиковой и М. Гриффинъ. Резуль[illegible] ихъ изслѣдованія излагаются въ слѣдующей за этимъ [illegible].

Des excitations électriques inadmissibles et d'un cas particulier d'erreurs fournies par leur application.

N. Wedensky.

MM. Nicolaides et Dontas ont annoncé dernièrement une [illegible] extraordinaire. Ils excitent d'abord une des deux racines [illegible] se compose le nerf sciatique, notamment la racine supérieure [illegible] VIII spinale], avec des courants induits extrêmement fort

[1]) См. мою работу въ Pflügers Archiv B. 100, S. 129. 1903.

(l'appareil d'induction, les bobines très rapprochées 0—8 cm.) et lorsque le tétanos du muscle gastrocnémien arrive à son maximum, ils commencent à exciter aussi la racine inférieure (nerf IX spinal) avec des courants plus faibles, fournis par un autre appareil d'induction: le tétanos diminue immédiatement en hauteur pour augmenter de nouveau quand cette faible excitation aura cessé. Les auteurs tirent, de leur expérience, la conclusion que la racine inférieure porte les fibres inhibitoires pour le muscle.

Il est difficile de s'imaginer des conditions expérimentales plus propices à devenir une source de complications et de malentendus de toute espèce. En effet, analysons les éventualités et les dangers que courent les expérimentateurs.

La première excitation (racine supérieure). Elle est si forte qu'elle ne peut être un seul moment regardée comme une excitation exclusivement locale.

Pour s'en convaincre il suffit de ficeler le nerf sciatique à un point de son trajet ou supprimer ici la transmission physiologique par l'application de n'importe quel narcotique (par ex. cocaine, ammoniaque): les courants d'une telle intensité qui a été mise en oeuvre par les auteurs cités, continuent tout de même à provoquer les contractions musculaires. Et il est facile à démontrer que cela s'effectue par une espèce d'excitation unipolaire bien que le circuit secondaire reste fermé par le nerf: si l'on touche du doigt un point métallique dans une moitié du circuit secondaire, on observe un renforcement des contractions musculaires, si l'on touche dans l'autre moitié on voit les contractions s'affaiblir. Or, l'expérimentateur doit dans de pareilles conditions tenir compte: a) de l'excitation véridique locale; b) de la possibilité des ramifications simples des courants induits sur les fibres de la racine inférieure et c) des excitations unipolaires répandues sur toute la longueur du nerf jusqu'au muscle. Et quelle part revient dans des phénomènes observés à la première action des courants, laquelle à la deuxième ou à la troisième, ce sont des questions très équivoques parce que les effets d'une pareille excitation doivent varier beaucoup suivant l'intensité des courants excitants et suivant la durée de leur application, l'excitabilité de la préparation étant changée et endommagée d'un moment à un autre durant la tétanisation extrêmement forte.

La seconde excitation (racine inférieure). Elle est d'une intensité très modérée. Mais quel rôle lui incombe-t-il lorsqu'elle est réalisée avec la première? Pour elle sont aussi possibles plusieurs éventualités, lesquelles peuvent intervenir dans le phénomène analysé.

1°. Elle pourrait, comme excitation supplémentaire, faire passer de l'optimum au pessimum les stimulus produits dans les mêmes fibres du tronc nerveux par l'action de la première excitation, c. à. d. que nous observons dans ce cas-là quelque chose d'analogue à ce qui s'effectue à la suite d'un certain renforcement d'une seule excitation.

Exemple. La partie moyenne du sciatique étant paralysée par l'application de l'ammoniaque, la racine supérieure commence à exciter le muscle à 11 cm. de l'échelle. Pendant l'expérience reproduite au myogramme 1 A et B la bobine secondaire se trouve à 10,5 cm.; la durée de la tétanisation est marquée par le signal supérieur.

Le signal inférieur indique l'excitation du sciatique au-dessous de la partie paralysée à la distance des bobines 30 cm. (le seuil d'irritation étant à 25 cm.).

Dès qu'on ajoute cette seconde excitation (*a* et *b*) la contraction musculaire subit un relâchement.

Myog. 2 *A* et *B*. La même préparation et la même disposition expérimentales, mais la racine supérieure est excitée à 11 cm. de l'échelle.

Maintenant l'excitation de la partie inférieure du sciatique produit, à sa première application (*a*) un renforcement des contractions (vers l'optimum), plus tard (*b*) elle fait, elle aussi, tomber la courbe (vers le pessimum).

2°. Les excitations naissant dans les fibres de la racine inférieure pourraient interférer avec des excitations des mêmes fibres qui sont dues au passage des ramifications simples ou unipolaires sur le tronc nerveux; comme résultat d'une pareille interférence il doit se former un nouveau rythme des stimulus arrivant à l'appareil électrique. Cette circonstance est à même, elle aussi, d'amener un affaiblissement des contractions musculaires et aussi bien sur la voie de l'apparition d'une succession des stimulus plus serrée que sur celle d'une succession nouvelle moindre que l'optimum de fréquence (C. R. t. CXVII, 1893).

3°. Le second appareil d'induction peut exercer son influence sur la première tétanisation sans même fournir de sa part aucun courant à la racine inférieure.

La dernière circonstance demande des commentaires plus détaillés. J'ai déjà fait en 1884, pendant mes recherches téléphoniques sur les courants d'action du nerf, la constatation suivante. Si l'on observe le son nerveux dû à une excitation électrique au moyen du téléphone, celui-ci laisse entendre en même temps l'intervention de sons singuliers, caractéristiques pour l'origine unipolaire, dès qu'on relie un autre point éloigné du nerf avec un autre appareil d'induction, ou avec le galvanomètre, en général avec des spirales d'une grande capacité électrique. De son temps j'ai soumis cette observation à une analyse détaillée [1]).

Il n'est pas difficile de se convaincre que des influences pareilles puissent se faire sentir aussi sur les réactions musculaires. Si l'on applique à un point du nerf les courants induits très forts et si l'on relie de temps à autre un autre point du même nerf avec un autre appareil d'induction n'apportant aucun courant éléctrique, on voit néanmoins que chaque réunion avec le dernier appareil provoque tantôt des renforcements (*a*, *b* et *c* à la fig. 4), tantôt des affaiblissements (*a*, *b*, à la fig. 3) du tétanos musculaire. C'est suivant la nature de la tétanisation produite par l'appareil excitant qu'aura lieu le premier ou le second effet.

Or, cette troisième circonstance pourrait, elle aussi, jouer un rôle dans l'expérience de MM. Nicolaides et Dontas. Pour cette influence il est indifférent que la bobine secondaire du second appareil soit placée aux courants «plus modérés», ou qu'elle soit éloignée à des distances d'où l'on n'obtient aucune action excitatrice.

C'est pour ces raisons que je crois que l'expérience des auteurs cités ne peut rien établir, ni rien rejeter. Mais en tout cas il serait intéressant d'étudier l'action de deux racines du nerf sciatique sur le muscle gastrocnémien, tout en arrangeant les expériences avec des excitations électriques dont l'intensité ne dépasse jamais, pour l'une et pour l'autre racine, les limites admissibles pour l'expérimentation physiologique. A la suite de toutes mes recherches précédentes sur la tétanisation électrique du nerf je suis arrivé à la conclusion que si l'on veut rester toujours dans ces limites il n'y a pas de motif sérieux d'avoir recours à des courants induits plus forts que

[1]) Recherches téléphoniques sur les phénomènes électriques dans les appareils musculaires et nerveux. St. Pétersbourg. 1884, p. 85—89 (en russe).

ux qu'on obtient si la bobine secondaire se trouve a 12—15 cm. dessous du seuil d'irritation. Des courants pareils tout en étant capables de produire la stimulation maximale du nerf, n'altèrent nullement son excitabilité. Cependant je vois dans la littérature physiologique et même dans les travaux des auteurs classiques qu'on ne hésitent pas toujours de s'adresser à des excitations beaucoup plus fortes.

Pendant le dernier congrès international de physiologie à Heidelberg j'ai déjà eu l'occasion de faire quelques observations à propos de la démonstration qui a été arrangée par M. le prof. Nicolaides. Maintenant en vue des considérations théoriques exposées plus haut j'ai proposé à m-elles Grebenstchikoff et Griffn de soumettre le phénomène de Nicolaides et Dontas à une analyse expérimentale. Les résultats obtenus par elles font le sujet du mémoire suivant.

VI.

Анна Гребенщикова и Марія Гриффинъ.

[illegible]нимыхъ тормозящихъ нервахъ для мышцы.

В[illegible] г. Н. Е. Введенскій [1]) нашелъ своеобразное [illegible]: если раздражать двигательный нервъ довольно частыми [illegible] индукціонными токами, то мышца остается недолго [illegible] максимумѣ сокращенія и начинаетъ постепенно разслабляться; [illegible] теперь уменьшить интенсивность электрическаго раздра[illegible], то утомленная, повидимому, мышца оказывается спо[illegible] тотчасъ же опять производить болѣе или менѣе силь[illegible] сокращенія, между тѣмъ какъ новое усиленіе раздраженія [illegible] ведетъ къ разслабленію мышцы. Не прерывая тетани[illegible], такой опытъ можно повторить съ тѣмъ же результатомъ [illegible] разъ: новое ослабленіе раздраженія до извѣстной [illegible] (optimum) ведетъ къ появленію сокращеній, а усиленіе [illegible] (pessimum) вызываетъ снова разслабленіе. Въ слѣ[illegible] году это явленіе было изучено авторомъ подробнѣе [2]): [illegible] установилъ спеціальными опытами, что разслабленіе мышцы [illegible] происходитъ не вслѣдствіе утомленія самого раздражаемаго [illegible] и не вслѣдствіе утомленія сокращающейся мышцы, а

---

[1]) Записки Академіи Наукъ, т. LI.—Pflügers Archiv, XXXVII, p. 69.

[2]) О соотношеніяхъ между раздраженіемъ и возбужденіемъ при тетанусѣ". [illegible] на нѣмецкомъ языкѣ. Спб. 1886.

[3]) О мѣстѣ образованія тормозящихъ дѣйствій въ нервно-мышечномъ аппа[illegible] Естествознанія, 1891, № 1. — Comptes Rendus, 7 decembre [illegible] de physiologie, 1891 и 1892.

получаетъ свое происхожденіе въ концевомъ аппаратѣ двигательнаго нерва: въ этомъ послѣднемъ, подъ вліяніемъ довольно частыхъ и сильныхъ возбужденій, слагается особое состояніе, названное авторомъ состояніе—pessimum, которое можетъ быть разсматриваемо какъ родъ торможенія. Оно длится все время, пока съ нерва приходятъ сюда сильныя и частыя возбужденія. Такимъ образомъ, обыкновенный двигательный нервъ превращается тогда какъ бы въ тормозящій. Тѣ же явленія позднѣе изучали Kaiser [1]), а затѣмъ Hofmann [2]): въ особенности послѣдній авторъ воспроизвелъ детально всѣ опыты Введенскаго и расходится съ нимъ только въ теоретическомъ толкованіи.

Въ послѣднее время Nicolaides и Dontas опубликовали опытъ, которымъ они пытаются установить существованіе особыхъ тормозящихъ волоконъ, идущихъ къ мышцѣ въ нервномъ стволѣ [3]). Требуютъ подробнаго знакомства условія ихъ опыта. Записывая сокращенія икроножной мышцы, они раздражаютъ при посредствѣ одной пары платиновыхъ электродовъ восьмой спинной нервъ («корешокъ») сильными тетанизирующими токами, настолько сильными, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ вторичная катушка индукціоннаго аппарата остается вполнѣ надвинутой на первичную и вообще удалена отъ послѣдней не болѣе какъ на 10 см.; когда мышечная кривая достигаетъ максимума высоты, они прикладываютъ посредствомъ другой пары платиновыхъ электродовъ къ девятому нерву или «корешку» индукціонные токи отъ другого индукціоннаго аппарата, гдѣ вторичная катушка поставлена на «болѣе слабые токи» (напр., 30—38 см.) приложеніе этого второго раздраженія вызываетъ паденіе мышечной кривой, а по прекращеніи его кривая опять поднимается.

Изъ этого опыта авторы заключаютъ, что въ девятомъ спинномъ нервѣ, или какъ они называютъ «нижнемъ корешкѣ» сѣдалищнаго нерва, заключаются спеціальныя тормозящія во-

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1892.

[2]) Pflüger's Archiv f. d. gesam. Physiologie. Bd. 91, 93 и 95.

[3]) Hemmende Fasern in den Muskelnerven. (Sitzunsber. der Preussischen Akademie der Wissenschaften, vom 11 April. 1907).

мна, дѣйствіе которыхъ и сказывается на эффектѣ раздраженія восьмого или «верхняго корешка».

Однако явленія наблюдаются далеко не съ большимъ постоянствомъ. Если прикладывать къ девятому нерву сильные токи, то кривая «большею частью не падаетъ, но идетъ вверхъ», что объясняется присутствіемъ здѣсь также и возбуждающихъ волоконъ». Поэтому для вызова торможенія всегда должно быть подыскано «цѣлесообразное раздраженіе». Кромѣ того наблюдаются и другія уклоненія, о которыхъ будетъ сказано ниже.

Авторы сами признаютъ сложность и непостоянство явленій, и тѣмъ не менѣе дѣлаютъ заключеніе о существованіи особыхъ тормозящихъ волоконъ для мышцы.

Работа ихъ вызвала уже появленіе двухъ новыхъ (когда мы со своей стороны были тоже заняты ея провѣркой): одна изъ нихъ принадлежитъ Woolley [1]), а другая Fröhlichy [2]).

Woolley (Кэмбриджъ) говоритъ: «я думаю, что тѣ опыты, которые я намѣренъ сейчасъ изложить, даютъ доказательство, что феноменъ, описанный Nicolaides и Dontas, есть въ дѣйствительности лишь частный случай общаго принципа Вводенскаго. Ибо ихъ феноменъ можетъ быть объясненъ, если мы предположимъ, что девятый нервъ стимулируется вѣтвленіемъ тока съ электродовъ, приложенныхъ къ восьмому, какъ если бы токъ прикладывался прямо къ нему». Съ этой цѣлью авторъ производитъ свои опыты, пользуясь, по примѣру Nicolaides и Dontas, весьма сильными токами (при разстояніи катушекъ индукціоннаго тока въ 10—14 см.). Въ этихъ условіяхъ онъ находитъ, что явленія торможенія можно вызвать какъ присоединеніемъ раздраженія девятаго нерва къ раздраженію восьмого, такъ и, наоборотъ, съ восьмого нерва на эффектъ девятаго, и все это съ одинаковымъ постоянствомъ. Своеобразно объясненіе, даваемое авторомъ наблюдаемымъ въ нихъ условіямъ явленіямъ: «Если такой сильный токъ приложить, напр. къ восьмому нерву, то всѣ нервныя волокна,

[1]) Journal of Physiology. Vol. XXXVI, p. 177.
[2]) Zeitschrift für Allgemeine Physiologie. B. VII, p. 444.

раздражаемыя имъ непосредственно, парализуются, и мышечныя волокна, на которыя они дѣйствуютъ, придутъ въ состояніе разслабленія. Для восьмого нерва это раздраженіе будетъ «pessimum»; но для тѣхъ волоконъ ischiadici, которыя выходятъ черезъ девятый нервъ и которыя раздражаются только петлями тока, распространяющимися съ восьмого, оно будетъ (если взять подходящую силу тока) раздраженіемъ «optimum», которое, подобно всякому другому оптимальному раздраженію, способно тормозиться пессимальнымъ раздраженіемъ, прикладываемымъ въ данномъ случаѣ къ девятому нерву отъ другой катушки».

Значитъ, по этому автору, сокращеніе отъ раздраженія 8-го нерва обязано въ дѣйствительности токамъ, перескакивающимъ на девятый нервъ путемъ вѣтвленія, а когда начинаетъ еще раздражаться и этотъ послѣдній нервъ, то дѣло сводится лишь къ переходу отъ оптимума въ пессимумъ.

Чтобы подтвердить это объясненіе, англійскій авторъ комбинировалъ еще сильныя раздраженія n. peronei, вѣтви сѣдалищнаго нерва, съ раздраженіемъ самого этого ствола; съ другой стороны вмѣсто peroneus онъ набрасывалъ влажную нитку: опять при комбинаціи двухъ раздраженій онъ могъ вызывать соотвѣтственныя явленія.

Въ концѣ всѣхъ опытовъ онъ приходитъ къ заключенію: «Я думаю, всѣ эти опыты показываютъ ясно, что феноменъ, о которомъ идетъ рѣчь, есть только другой частный случай оригинальнаго открытія, сдѣланнаго Введенскимъ. Они даютъ также указаніе, какая крайняя осторожность требуется въ толкованіи результатовъ, получаемыхъ на отдѣльныхъ вѣтвяхъ нервнаго ствола или на короткихъ отрѣзкахъ какого-либо другого прилегающаго нерва».

Fröhlich (Гёттингенъ) также повторялъ цитированный опытъ. Онъ находитъ, что верхній корешокъ во многихъ случаяхъ представляетъ меньшую раздражительность и обнаруживаетъ большую утомляемость въ концевомъ своемъ аппаратѣ, чѣмъ нижній корешокъ. «И вотъ, если нижній корешокъ утомляется вслѣдствіе продолжительнаго ритмическаго раздраженія, то верхній обнаруживаетъ при наступленіи утомленія нижняго

...ичное отношеніе (ein verschiedenes Verhalten). Въ нѣко-
...ыхъ случаяхъ раздражительность оказывалась неизмѣненной,
...другихъ случаяхъ она была понижена; въ другихъ опять
...ныхъ при утомленіи нижняго корешка и верхній оказы-
...вался утомленнымъ. При болѣе подробномъ изслѣдованіи можно
...установить причину этихъ различныхъ результатовъ: они про-
...исходятъ отъ того, что при употребленіи болѣе сильныхъ то-
...ковъ вѣтви тока переходятъ на волокна нераздражаемаго ко-
...решка и утомляютъ вмѣстѣ съ тѣмъ и этотъ послѣдній. По-
...ниженіе раздражительности, наблюдаемое при отсутствіи вѣт-
...вленій тока, имѣетъ, очевидно, свою причину въ распростра-
...неніи утомляющаго вещества съ утомленныхъ мышечныхъ во-
...локонъ на неподвергающіяся раздраженію нервныя окончанія.
...Какъ видно, этотъ авторъ доходитъ даже до гипотезы о не-
...которыхъ утомляющихъ веществъ съ мышечныхъ волоконъ на
...нервныя окончанія, неподвергающіяся непосредственно раз-
...драженію. И Fröhlich въ концѣ концовъ объясняетъ трак-
...тируемое явленіе вѣтвленіемъ тока; оно наблюдается и послѣ
...перерѣзки того корешка, который подвергается непосредствен-
...ному раздраженію тока. «И вотъ, если другое раздраженіе
...дѣйствуетъ на нижній корешокъ, то оно дѣйствуетъ какъ вто-
...рое раздраженіе въ опытахъ Amaya и Hofmann'a и вызы-
...ваетъ торможеніе» [1]).

Онъ также получилъ тормозящее вліяніе и съ верхняго
...корешка на эффектъ, вызываемый раздраженіемъ нижняго.
...Но и въ менѣе ясной формѣ. Послѣднее обстоятельство онъ
...объясняетъ опять различіями въ раздражительности и утомляе-
...мости.

Изъ приведеннаго можно видѣть, что толкованія Fröh-
...lich'a и противоположность англійскому автору не отлича-
...ются большою ясностью и опредѣленностью. Эффекты, наблю-
...даемые имъ, сказываются большимъ разнообразіемъ, и это разно-

---

[1]) Интересно, что авторъ цитируетъ только этихъ изслѣдователей, хотя они работали позднѣе Введенскаго и въ сущности воспроизводили и подтверждали опыты этого послѣдняго. И въ другомъ мѣстѣ онъ дѣлаетъ такъ же: сначала цитируетъ Kaiser'a, хотя и этотъ авторъ былъ тоже позднѣй изслѣдователемъ.

образіе онъ сводитъ валовымъ образомъ къ «ein verschiedenes Verhalten» сравниваемыхъ вѣтвей сѣдалищнаго нерва.

Опытъ, о которомъ идетъ здѣсь рѣчь, проф. Nicolaides демонстрировалъ на VII международномъ конгрессѣ физіологовъ, имѣвшемъ мѣсто прошлымъ лѣтомъ въ Гейдельбергѣ. Тогда же противъ постановки опыта и противъ его толкованія сдѣлалъ возраженія проф. Н. Е. Введенскій. Теперь онъ предложилъ намъ подвергнуть этотъ опытъ подробному анализу. Наше особое вниманіе было обращено на то, чтобы сначала изучить подробно дѣйствіе того и другого корешка сѣдалищнаго нерва, пользуясь исключительно такими электрическими раздраженіями, которыя онъ считаетъ допустимыми по ихъ интензивности, а потомъ уже перешли къ опытамъ съ недопустимыми раздраженіями, каковыя примѣнялись названными авторами для верхняго корешка и примѣненіе коихъ отнюдь не можетъ служить для точнаго изслѣдованія. Мы и описываемъ въ отдѣльности опыты съ тѣми и другими раздраженіями.

Подъ «допустимыми» электрическими раздраженіями разумѣются индукціонные токи, получаемые съ обычными индукціонными аппаратами, когда вторичная катушка перемѣщается на шкалѣ отъ порога раздраженія не больше какъ на 10—12 см. по направленію къ первичной. Съ такими индукціонными токами можно получать всѣ градаціи силы вплоть до максимальной, не рискуя въ то же время причинить нерву ущерба въ его раздражительности, осложнить ритмъ возникающихъ возбужденій или ввести въ дѣло вѣтвленія тока, униполярныя дѣйствія и т. д. Со всѣмъ этимъ не только можно, но и должно встрѣтиться при употребленіи «недопустимыхъ» раздраженій.

Всѣ наши опыты производились на препаратахъ отъ Rana temporaria. Сокращенія икроножной мышцы записывались пряжнымъ міографомъ Marey. Къ верхнему и нижнему корешку прикладывалось по парѣ фиксированныхъ платиновыхъ электродовъ (разстояніе въ каждой парѣ было около 5 мм., если

намѣренно не примѣнялись разстоянія большія или меньшія). Индукціонные токи были невыровненные. Размыкательнымъ токомъ давалось то восходящее, то нисходящее направленіе, что впрочемъ не измѣняло существенно эффектовъ, отражаясь лишь сильно на порогѣ раздраженія для корешковъ. Прерывателемъ первичнаго тока служили или камертоны со 100 колебаніями въ 1 сек., или Гальске, дающій ясный музыкальный тонъ.

I. *Допустимыя электрическія раздраженія.*

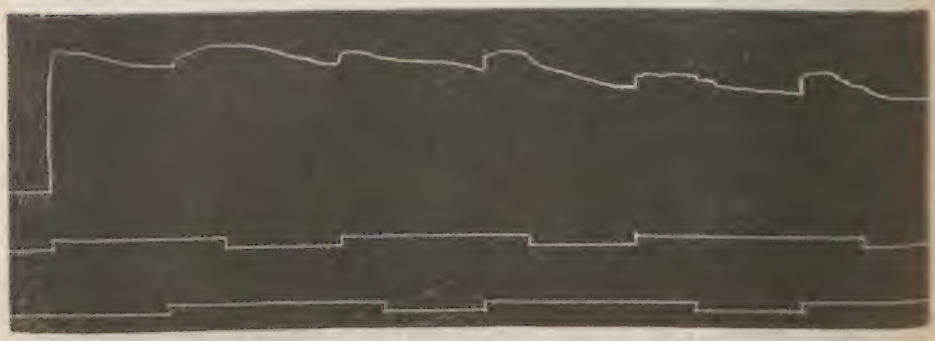
На каждомъ новомъ препаратѣ мы опредѣляли сначала порогъ раздраженія для того и другого корешка (при извѣстномъ направленіи размыкательныхъ индукціонныхъ токовъ). Оказывается болѣе раздражительнымъ оказывался нижній корешокъ. Но онъ въ то же время всегда и тоньше, стало быть при прочихъ разныхъ условіяхъ и густота тока должна была быть въ немъ больше. Впрочемъ, это не представляетъ новизны, никакого существеннаго значенія, какъ видно будетъ изъ послѣдующаго.

Послѣ того мы изучали, какъ измѣняется эффектъ раздраженія, если каждый изъ корешковъ раздражать токами все болѣе и болѣе сильными. Здѣсь тоже не оказалось какихъ-либо рѣзкихъ разницъ между двумя корешками. Получалось часто впечатлѣніе, что при продолжительной тетанизаціи скорѣе начинаетъ падать высота мышечнаго сокращенія, когда раздражается нижній корешокъ, т. е. онъ или, вѣрнѣе, его концевой аппаратъ представляется какъ бы быстрѣе утомляющимся.

Постояннымъ и болѣе интереснымъ оказалось здѣсь слѣдующее: если раздражать который-либо корешокъ сначала довольно сильными тетанизирующими токами (напр., 10—12 см. выше порога), а затѣмъ, когда тетанусъ значительно уже упадетъ, ослаблять постепенно силу раздраженія, то оптимумъ раздраженія (т. е. наибольшее усиленіе мышечныхъ сокращеній) получался для того и другого корешка при дѣленіяхъ, лежащихъ на 4—5 см. выше его порога. Стало быть,

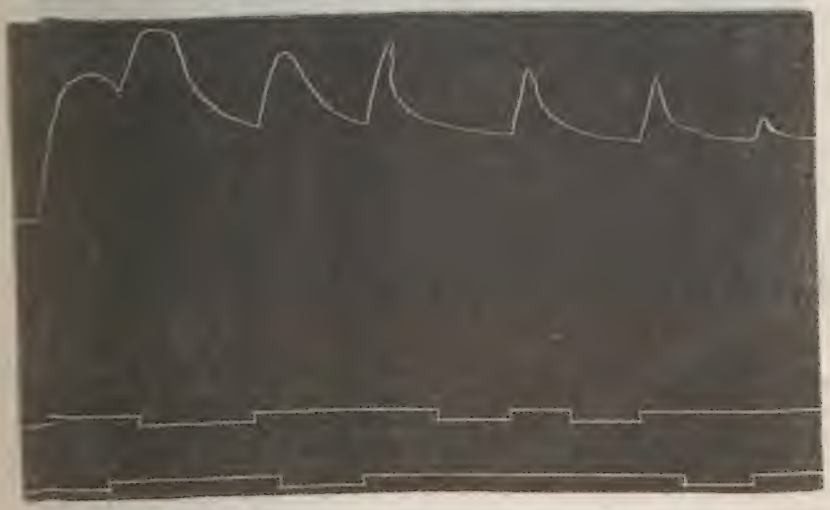
зависимость эффектовъ раздраженія отъ его силы оказывается для того и другого корешка въ общемъ одинаковой, т. е., если поддерживать раздраженія тетанизирующими токами достаточной частоты, напр., прерывателемъ въ 100 колебаній у индукціоннаго аппарата, то пессимумъ раздраженія начинаетъ сказываться уже при индукціонныхъ токахъ болѣе сильныхъ, чѣмъ только что указанныя дѣленія шкалы. Слѣдовательно, въ этомъ отношеніи между тѣмъ и другимъ корешкомъ уже не обнаруживается рѣшительно никакой разницы.

Далѣе установлено было нами слѣдующее: если довольно сильнымъ раздраженіемъ (напр., 10 — 12 см. выше порога), прикладывая его продолжительно или повторно къ одному корешку, мы вызываемъ здѣсь явленія утомленія, то это отнюдь не отражается на эффектахъ пробныхъ раздраженій, изрѣдка и на короткое время прикладываемыхъ къ другому корешку. Слѣдовательно, въ этомъ отношеніи мы расходимся съ Fröhlich'омъ, который находитъ, что «утомляющее вещество, развивающееся отъ раздраженія однихъ мышечныхъ волоконъ, распространяется на нервныя окончанія другого нераздражаемаго корешка». При умѣренно-сильныхъ раздраженіяхъ этого нѣтъ. Приведемъ примѣры комбинаціи того и другого корешка.



Міогр. 1. Нижній сигналъ своимъ поднятіемъ отмѣчаетъ время приложенія тетаническаго раздраженія къ нижнему корешку при разстояніи катушекъ 24 см. (порогъ—34 см.); верхній сигналъ отмѣчаетъ раздраженіе верхняго корешка при 20 см. (порогъ—30 см.). Какъ видно, когда мышечное сокращеніе, вызываемое раздраженіемъ верхняго

корешка, замѣтно упало, присоединеніе нижняго корешка поднимаетъ мышечную кривую, а отнятіе верхняго раздраженія ведетъ къ паденію мышечной кривой: присоединеніе верхняго раздраженія поднимаетъ снова кривую и т. д.

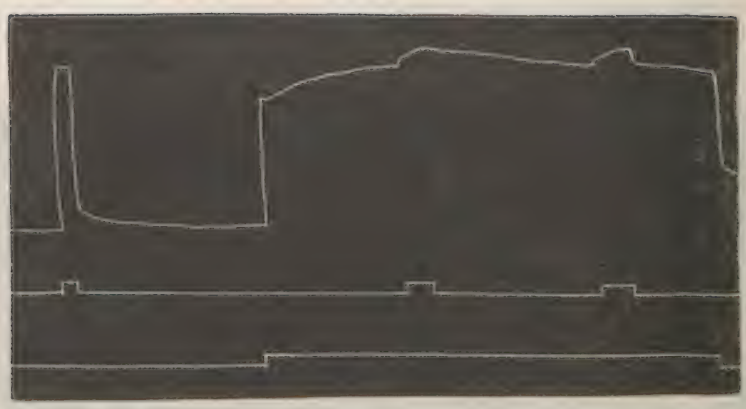


Міогр. 2. Нижній сигналъ—раздраженіе нижняго корешка при 32 см (порогъ—43): верхній сигналъ—раздраженіе верхняго корешка при 30 см. (порогъ—40). Передъ началомъ записи мышца находится уже въ нѣкоторой степени утомленія и контрактуры. Можно видѣть, что присоединеніе одного раздраженія къ другому ведетъ каждый разъ къ повышенію кривой.

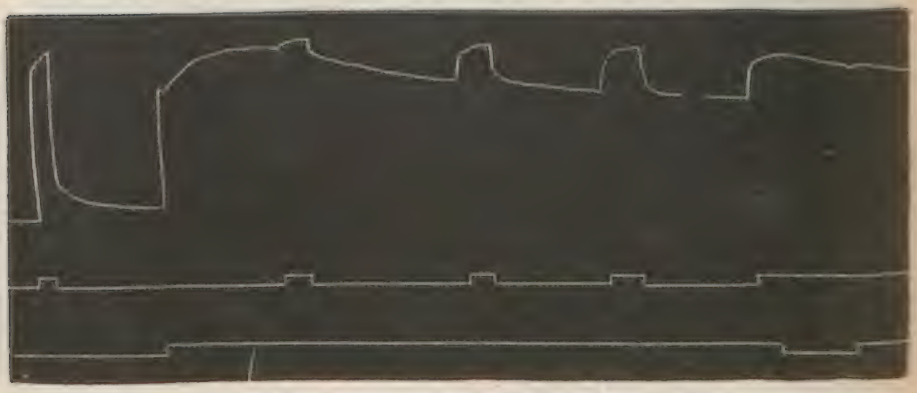
Изъ приведенныхъ примѣровъ видно, что два довольно сильныхъ раздраженія, прикладываемыхъ къ двумъ различнымъ корешкамъ, вызываютъ только явленія складыванія и никогда—угнетенія одного раздраженія другимъ.

Въ сущности то же самое получается, если мы одинъ корешокъ нерва будемъ раздражать сильными индукціонными токами, а другой очень умѣренными, именно лежащими на нижалѣ немного выше порога раздраженія. Міогр. 3—5.

Когда подъ вліяніемъ сильнаго тетаническаго раздраженія мышечная кривая падаетъ, то, какъ извѣстно изъ опытовъ Введенскаго и послѣдующихъ авторовъ, раздражаемый нервъ производитъ угнетающее вліяніе на свой концевой аппаратъ (состояніе pessimum). Если въ приведенныхъ примѣрахъ



Міогр. 3. Нижній корешокъ раздражается при 45 см. (порогъ—60), верхній—при 38 см. (порогъ—40). Первая запись сдѣлана при раздраженіи одного верхняго корешка; затѣмъ продолжительно раздражается нижній корешокъ и къ нему 2 раза присоединяется раздраженіе верхняго корешка: присоединеніе это ведетъ къ повышенію мышечной кривой, даже въ то время, когда отъ нижняго корешка мышечная кривая еще наростаетъ.



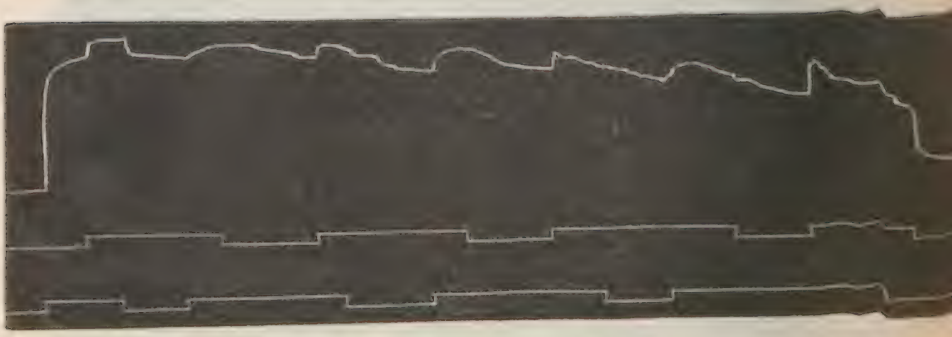
Міогр. 4. Нижній корешокъ раздражается при 40 см. (порогъ—60), верхній—при 38 см. (порогъ 40). Здѣсь, когда эффектъ отъ раздраженія нижняго корешка уже и значительно упалъ, присоединеніе верхняго корешка даетъ по прежнему рѣзкія поднятія мышечной кривой.

мы не наблюдаемъ отъ приложенія одного сильнаго раздраженія никакого угнетающаго вліянія на эффектъ второго, даже слабаго раздраженія, а всегда получаемъ, напротивъ, явленія складыванія, то намъ кажется, что отсюда можно сдѣлать лишь одинъ выводъ: тотъ и другой корешокъ, изъ которыхъ складывается сѣдалищный нервъ, дѣйствуютъ на совершенно различные концевые аппараты, т. е. на различныя мышечныя волокна съ ихъ концевыми пластинками. Въ самомъ дѣлѣ, если бы даже мы объяснили паденіе мышечной кривой подъ вліяніемъ длительнаго сильнаго раздраженія не какъ результатъ угнетенія, а какъ слѣдствіе утомленія, то какимъ образомъ это не отражалось бы пониженіемъ эффекта отъ второго раздраженія, когда оно прикладывается довольно слабымъ? Поэтому мы должны признать: верхній и нижній корешки дѣйствуютъ на совершенно различные концевые аппараты въ мышцѣ.

Міогр. 5. Она записана на томъ же препаратѣ въ промежуткѣ между міограммами 3 и 4. Здѣсь сильное длительное раздраженіе прикладывается къ верхнему корешку—30 см. (порогъ—40); нижній корешокъ раздражается при 57 см. (порогъ—60). И это слабое раздраженіе повышаетъ мышечную кривую, вызванную сильнымъ раздраженіемъ.

Едва ли надо прибавлять, что, когда складываются оба раздраженія при слабой ихъ интенсивности, то наблюдаются

простые эффекты складыванія. Мы даемъ только одинъ примѣръ этого.



Міогр. 6. Верхняя вѣтвь раздражается при 29 см. (порогъ 30), нижняя—при 33 см. (порогъ—34).

Совершенно другое мы получаемъ, если пробное раздраженіе—довольно слабое—будемъ прикладывать къ мышцѣ, а тотъ или другой корешокъ будемъ раздражать сильными токами и продолжительно.

Въ этихъ опытахъ мышца раздражалась по всей своей длинѣ индукціонными токами невыровненными, гдѣ размыкательные удары имѣли восходящее направленіе, такъ какъ извѣстно, что нормальная мышца раздражительнѣе къ токамъ этого направленія, и, слѣдовательно, ихъ можно брать съ большей увѣренностью даже при нѣсколько значительной интенсивности, не рискуя возбуждать прямо мышечныя волокна, т. е. помимо заключенныхъ въ нихъ нервныхъ элементовъ [1]).

Раздраженіе прикладывалось къ мышцѣ на 2—3 см. выше порога. Къ верхнему или нижнему корешку прикладывается раздраженіе на 10—15 см. выше его порога.

---

[1]) Введенскій. Comptes Rendus, 1894. Кн. А. Ухтомскій. Pflügers, Archiv, B. 100.

Міогр. 7. Міогр. 8.

Міогр. 7. Нижній сигналъ отмѣчаетъ поднятіемъ время тетанизаціи мышцы при 11 см. (порогъ—13), верхній сигналъ отмѣчаетъ поднятіемъ раздраженіе верхняго корешка при 30 см. (порогъ—42).

Какъ видно, въ этой стадіи опыта при раздраженіи даннаго нервнаго корешка мышечная кривая начинаетъ падать довольно быстро, а когда присоединяется раздраженіе мышцы, то послѣднее производитъ со своей стороны нѣкоторое поднятіе мышечной кривой; но мышечная кривая восходитъ тотчасъ же еще выше, какъ только прекращается раздраженіе съ нерва; напротивъ, новое присоединеніе послѣдняго снова заставляетъ падать мышечную кривую и т. д.

Міогр. 8. Та же мышца и та же сила раздраженія для нея. Что касается до нерва, то теперь раздражается нижній корешокъ при 40 см. (порогъ—55).

И здѣсь прекращеніе раздраженія нервной вѣтви ведетъ къ повышенію мышечной кривой, а возобновленіе его ведетъ къ паденію эффекта, вызываемаго раздраженіемъ, приложеннымъ къ мышцѣ.

Изъ этихъ примѣровъ можно видѣть, что при комбинаціи тетаническаго раздраженія одного изъ корешковъ сѣдалищнаго нерва съ раздраженіемъ мышцы получается совершенно другое, чѣмъ при комбинаціи двухъ раздраженій на двухъ этихъ корешкахъ: тамъ всегда получалось складываніе мышечныхъ сокращеній, здѣсь же, наоборотъ, сильная тетанизація съ нерва ведетъ къ угнетенію эффекта мышечнаго сокращенія, и при томъ таковое угнетеніе вызывается, повидимому, довольно безразлично — раздражается тотъ или другой корешокъ.

Этотъ послѣдній результатъ можетъ представляться противорѣчащимъ нашему предыдущему заключенію, именно, что оба корешка дѣйствуютъ на совершенно различные аппараты въ мышцѣ. Но намъ кажется, что дѣйствительнаго противорѣчія здѣсь нѣтъ. Если въ эффектахъ складыванія мышечныхъ сокращеній каждая вѣтвь (корешокъ) отражалась на міограммѣ усиленіемъ общаго суммарнаго эффекта, то почему бы здѣсь каждая вѣтвь (корешокъ) не могла при своемъ тормозящемъ дѣйствіи отражаться на пониженіи эффекта только въ собственныхъ своихъ концевыхъ аппаратахъ?

Итакъ мы приходимъ къ заключенію, что и верхній, и нижній корешки сѣдалищнаго нерва дѣйствуютъ на совершенно различные концевые аппараты въ мышцѣ. Дальнѣйшаго установленія такого предположенія слѣдуетъ искать въ изслѣдованіи картины перерожденія въ икроножной мышцѣ, когда на однихъ животныхъ будетъ перерѣзанъ одинъ верхній корешокъ, на другихъ животныхъ одинъ нижній корешокъ. Можетъ быть, тогда окажется дѣйствительно, что перерожденіе простирается въ сравниваемыхъ случаяхъ дѣйствительно на совершенно различные концевые аппараты сѣдалищнаго нерва и на различныя мышечныя волокна. Къ сожалѣнію, перерожденіе нерва вслѣдъ за перерѣзкою на лягушкѣ развивается очень медленно. Однако разрѣшеніе этого вопроса стоило бы труда. Возможно, что оно поведетъ къ уясненію очень любопытнаго біологическаго вопроса, какимъ образомъ одна и та же мышца снабжается и иннервируется нервными волокнами различнаго происхожденія.

II. Недопустимыя электрическія раздраженія.

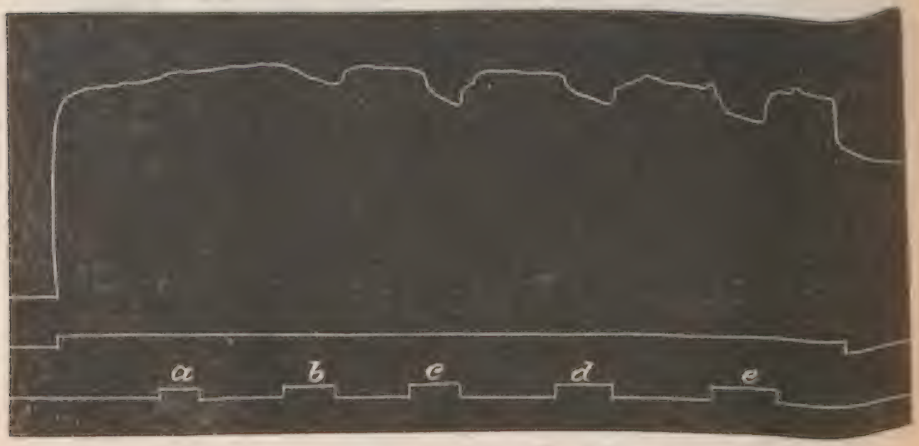
Тѣ индукціонные токи, какими пользовались Nicolaides и Dontas для раздраженія верхняго корешка сѣдалищнаго нерва, несомнѣнно, не ограничивались дѣйствіемъ только на этотъ корешокъ: вѣтвленія ихъ и унполярныя дѣйствія должны были распространяться на другіе участки нерва. Выяснить значеніе вѣтвей тока не легко, потому что перевязка нерва, которою обыкновенно пользуются въ этихъ случаяхъ,

...ая вносить болѣе или менѣе длительныя измѣненія раздра-
...мости нервнаго ствола. Но это обстоятельство и не
...ставлялось намъ особенно важнымъ. Гораздо важнѣе уни-
...мя дѣйствія тока: эти послѣднія должны были распро-
...ниться по всей длинѣ нервнаго ствола вплоть до мышцы.
...ѣ при той силѣ тока, которую примѣняли эти два автора,
...арныя дѣйствія имѣютъ мѣсто, видно изъ слѣдующаго.
...ка подъ вліяніемъ такихъ сильныхъ токовъ мышца нач-
...ъ производить болѣе слабыя сокращенія, стоитъ ко-
...ть ея пальцемъ, сейчасъ же сокращенія ея усиливаются.
...ть коснуться пальцемъ къ одному изъ зажимовъ кто-
...ка, мышечное сокращеніе усиливается, а если ко-
...ніе зажиму въ другой половинѣ цѣпи, то мышечное
...ніе ослабѣваетъ, что опять же указываетъ на ихъ
...ную природу.

...ъ важно было уяснить, при какихъ разстояніяхъ вто-
...ой катушки отъ первичной начинаютъ сказываться уни-
...ія вліянія. Для этой цѣли, по примѣру проф. Ввве-
...ка, мы парализовали среднюю часть сѣдалищнаго
..., смазывая эту часть амміакомъ на протяженіи 6—10 мм.
...ть того и другого корешка будутъ доходить до мышцы
...ія униполярныя возбужденія. Оказывается, что при одномъ
...ніи электродовъ на корешкахъ при ни-
...ныхъ аппаратахъ съ однимъ и тѣмъ же первичнымъ
...ромъ (2 даніэля) и т. д., униполярныя дѣйствія начина-
...ся для каждаго индукціоннаго аппарата приблизительно при
...ѣхъ же дѣленіяхъ его шкалы. Напр., для верхняго
...раздражаемаго отъ индукціоннаго аппарата нѣсколько
...слабаго, это начиналось приблизительно около 10 см.
...; для нижняго корешка, соединеннаго съ болѣе силь-
...ымъ индукціоннымъ аппаратомъ, униполярныя дѣйствія на-
...ись около 12 см. шкалы.

Интересно здѣсь то, что на нервѣ, непарализованномъ
...ствіемъ ядовъ, получаются явленія наиболѣе выразитель-
...ныхъ дѣленіяхъ шкалы, приблизительно на $1^1/_2$—2 см.
...ше порога для униполярныхъ дѣйствій на мышцу.

И вотъ, если раздражать верхній корешокъ токами такой силы, а вторичную катушку другого индукціоннаго аппарата, соединеннаго съ нижнимъ корешкомъ, поставить на «менѣе сильныя раздраженія», то легко наблюдать то явленіе, которое описали эти авторы. Даемъ примѣръ этого.



Міогр. 9. Верхній корешокъ (верхній сигналъ) раздражается при 11,5 см.; нижній корешокъ (нижній сигналъ), раздражается при 40 см. (порогъ при 51 см.).

Первое присоединеніе (*a*) нижняго корешка даже повышаетъ немного кривую тетануса, вызваннаго раздраженіемъ верхняго корешка; наоборотъ, послѣдующія присоединенія (*b*—*e*) вызываютъ рѣзкія паденія мышечной кривой.

Намъ кажется, эту мышечную кривую, совершенно соотвѣтствующую тому, что наблюдали разбираемые авторы, объяснить крайне легко, именно слѣдующимъ образомъ. Сильные индукціонные токи вызываютъ возбужденія не только въ волокнахъ верхняго корешка, но также раздражаютъ униполярнымъ путемъ и волокна нижняго корешка на протяженіи всего нервнаго ствола; однако, возбужденіе этихъ послѣднихъ еще не было отъ одного этого вліянія максимальнымъ; поэтому первое раздраженіе (*a*) нижняго корешка и могло поднять немного мышечную кривую, какъ это наблюдалось и въ предъидущихъ міограммахъ: при послѣдующихъ же пробахъ (*b*—*e*) добавочныя возбужденія, исходящія изъ нижняго ко-

решки, становятся способными перевести въ pessimum возбужденія тѣхъ же волоконъ, родящіяся отъ униполярныхъ дѣйствій. Что же при этомъ объясненіи падаетъ на долю волоконъ верхняго корешка? Да ничего, какъ намъ кажется: конечные аппараты этихъ волоконъ должны очень скоро впадать въ полное состояніе pessimum; или же иннервируемыя ими мышечныя волокна впадаютъ въ состояніе стойкой контрактуры. Въ самомъ дѣлѣ, послѣдняя почти постоянно наблюдается на мышцѣ послѣ приложенія такихъ сильныхъ раздраженій къ верхнему корешку и, вѣроятно, простирается главнѣйшимъ образомъ именно на мышечныя волокна, иннервируемыя этимъ корешкомъ. Понятно поэтому, что и у этихъ авторовъ, и у насъ угнетеніе отъ раздраженія нижняго корешка никогда не бываетъ очень сильно. А порогъ раздраженія для верхняго корешка, дѣйствительно, оказывается всегда сильно измѣненнымъ послѣ приложенія «недопустимыхъ» раздраженій; позднѣе, за время отдыха, онъ лишь очень медленно начинаетъ передвигаться внизъ по шкалѣ.

За вѣроятность нашего объясненія анализируемаго явленія говоритъ и то, что у Nicolaides и Dontas раздраженіе нижняго корешка ведетъ тоже не всегда непосредственно къ паденію мышечной кривой, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ сначала вызываетъ временный подъемъ, что видно въ особенности ясно у авторовъ на фигурѣ 11. Въ другихъ случаяхъ судить о моментѣ присоединенія второго раздраженія у этихъ авторовъ трудно, такъ какъ это отмѣчалось отъ руки, а не сигналомъ.

Такимъ образомъ, наше объясненіе въ существенныхъ чертахъ совпадаетъ съ тѣмъ, которое дано Woolley. Въ отличіе отъ послѣдняго мы даемъ главнѣйшее значеніе не простымъ вѣтвленіямъ тока съ верхняго корешка на нижній, а униполярнымъ дѣйствіямъ тока; и значеніе второго раздраженія мы разсматриваемъ какъ дополнительное къ первымъ, само же по себѣ оно еще не составляетъ раздраженія pessimum. Въ поясненіе этого послѣдняго обстоятельства приведемъ міограмму 10.

Міогр. 10. Записана на томъ же самомъ препаратѣ, что и предыдущая, но позднѣе и при меньшей силѣ индукціоннаго тока, приложеннаго къ верхнему корешку: именно, здѣсь вторичная катушка находилась не при 11,5, а при 12,5 см., въ то время какъ второе раздраженіе оставалось тѣмъ же самымъ.

Здѣсь присоединеніе нижняго корешка вызываетъ поднятіе мышечной кривой и только въ послѣднемъ случаѣ (*c*) оно послѣ временного повышенія кривой ведетъ къ быстрому ея паденію. Послѣ отнятія его въ этомъ случаѣ мышечная кривая опять временно поднялась: значитъ только при послѣднемъ приложеніи оно сдѣлалось раздраженіемъ pessimum.

Подобныхъ примѣровъ мы могли бы привести много. Чтобы раздраженіе нижняго корешка вело къ паденію мышечной кривой, требуется дать раздраженію верхняго корешка опредѣленную интенсивность, именно такую, которая легко переводится вторымъ раздраженіемъ въ pessimum; если же раздраженіе верхняго корешка будетъ слабѣе, то тоже самое раздраженіе нижняго корешка вызываетъ не торможеніе, а усиленіе мышечныхъ сокращеній.

Что дѣйствительно здѣсь дѣло идетъ о складываніи двухъ раздраженій въ общій эффектъ—pessimum, видно наглядно изъ слѣдующей міограммы 11.

Нѣтъ надобности распространяться подробнѣе о томъ, что совершенно аналогичные примѣры можно получить, если под-

вергать недопустимому раздраженію нижній корешокъ, а умѣ-ренное раздраженіе прикладывать къ верхнему. Объ этомъ го-ворили уже и Woolley, и Fröhlich.

Міогр. 11.

Міогр. 11. Въ началѣ и въ концѣ ея нижній корешокъ раздражается въ одиночку (*a*, *f*). Для него все время разстояніе вторичной катушки 50 см. (порогъ 53 см.). Верхній корешокъ раздражается при 11,5 см.

Какъ видно, пока за время длительнаго раздраженія верхняго корешка, онъ раздражается тоже въ одиночку, мышечная кривая имѣетъ извѣстную высоту; когда же присоединяется сюда еще нижній корешокъ (*b*—*e*), кривая каждый разъ падаетъ.

Наконецъ, совершенно аналогичныя отношенія между двумя тетанизаціями можно наблюдать даже послѣ того, какъ средній участокъ сѣдалищнаго нерва парализованъ амміакомъ. Понятно, что въ этомъ случаѣ приходится дать и второму раздраженію очень большую интенсивность, чтобы его униполярныя дѣйствія могли тоже распространиться черезъ парализованный участокъ.

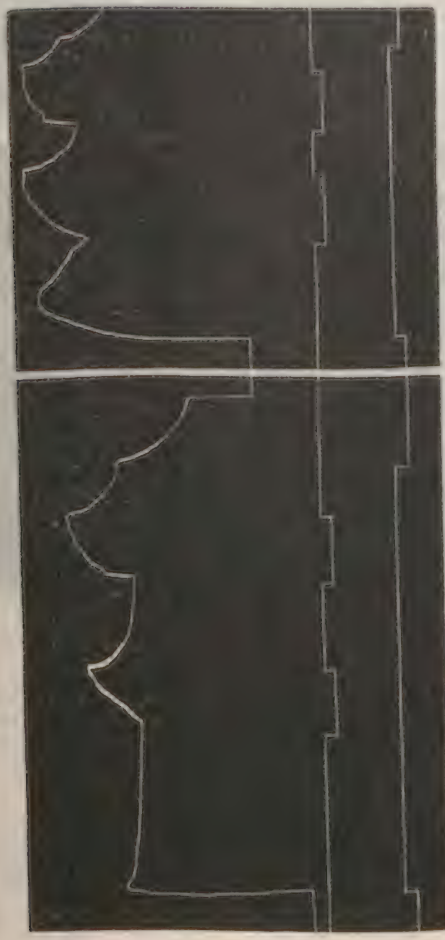
Слѣдуетъ обратить вниманіе въ опытахъ съ недопустимыми раздраженіями еще на одно обстоятельство. Н. Е. Введенскимъ было указано уже въ 1884 году, что для нерва, раздражаемаго очень сильными индукціонными токами, далеко не безразлично присоединеніе еще другого индукціоннаго аппарата, даже совершенно недѣйствующаго, т. е. не посылающаго со своей стороны никакихъ токовъ: этотъ послѣдній въ значительной степени привлекаетъ къ себѣ униполярные разряды перваго [1]). О методическомъ значеніи этого вліянія говорится здѣсь въ предшествующей статьѣ того же автора. Мы въ своихъ опытахъ могли также убѣдиться въ этомъ вліяніи.

Чтобы выяснить его въ болѣе рѣзкой формѣ, мы рѣшили, по примѣру проф. Введенскаго, поставить опытъ въ слѣдующей формѣ. Раздражая одинъ корешокъ—безразлично тотъ или другой—при болѣе или менѣе сближенныхъ спиралях индукціоннаго аппарата и записывая мышечныя сокращенія, мы отъ времени до времени то приводимъ другой корешокъ въ сообщеніе со вторичной спиралью другого, недѣйствующаго индукціоннаго аппарата, то совершенно разобщаемъ ихъ другъ отъ друга. Это достигалось перекидываніемъ виппы безъ креста: когда ея скоба опрокидывалась въ одну сторону, то нервъ вводился въ цѣпь вторичной спирали, когда же виппа опрокидывалась въ другую сторону, цѣпь совершенно размыкалась въ двухъ пунктахъ.

Дѣйствительно, сообщеніе другого корешка съ недѣйствующей вторичной спиралью оказалось имѣющимъ сильное вліяніе на эффектъ раздраженія, приложеннаго къ первому корешку

[1]) «Телефоническія изслѣдованія надъ электрическими явленіями въ мышечныхъ и нервныхъ аппаратахъ». Спб. 1884. Стр. 85 и слѣд.

въ той крайне интенсивной формѣ, какую практиковали цитируемые авторы. Это вліяніе оказалось то ведущимъ къ рѣзкому поднятію мышечной кривой, то къ рѣзкому ея паденію. Получается или первое, или послѣднее въ зависимости отъ положенія вторичной катушки на шкалѣ раздражающаго индукціоннаго аппарата. Приведемъ примѣры.



Міогр. 13

Міогр. 12.

Міогр. 12. Нижній сигналъ—тетанизируется нижній корешокъ при 12 см. шкалы (порогъ—59).

Верхній сигналъ отмѣчаетъ перекидываніе вилки безъ креста: когда последняя приводитъ верхнюю вѣтвь въ соединеніе со вторичной спиралью другого недѣятельнаго индукціоннаго аппарата, то это отмѣчается опусканіемъ линіи этого сигнала.

Можно видѣть, что сообщеніе верхняго корешка съ недѣйствующимъ индукціоннымъ аппаратомъ ведетъ каждый разъ къ рѣзкому поднятію мышечной кривой.

Міогр. 13. Приблизительно та же сила раздраженія нижняго корешка, что и въ предыдущемъ случаѣ и, какъ видно, тотъ же эффектъ соединенія корешка съ своимъ недѣйствующимъ индукціоннымъ аппаратомъ.

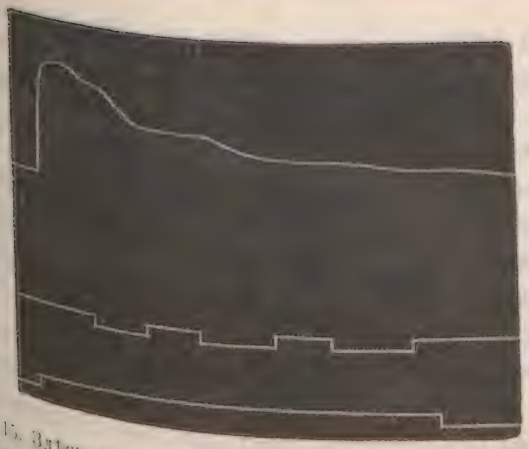
Теперь приведемъ примѣръ обратнаго рода, записанный на томъ же самомъ препаратѣ при раздраженіи того же корешка, но только токами болѣе сильными.

Міогр. 14. Нижній сигналъ записываетъ своимъ поднятіемъ раздраженіе нижней вѣтви при разстояніи катушекъ 10 см.

Опусканіе верхняго сигнала соотвѣтствуетъ времени сообщенія верхней вѣтви со вторымъ, недѣйствующимъ индукціоннымъ аппаратомъ.

Сообщеніе это ведетъ каждый разъ къ паденію мышечной кривой.

Изъ приведенныхъ примѣровъ можно видѣть, что понижающее вліяніе на мышечную кривую соединенія другого корешка съ другимъ индукціоннымъ аппаратомъ (недѣйствующимъ) наблюдается при нѣсколько меньшей, а понижающее при большей интенсивности индукціонныхъ токовъ, дѣйствующихъ на первый корешокъ.



Фиг. 15. Здѣсь нижняя вѣтвь раздражается при 10 см. и на пре-
[illegible] утомленномъ.
[illegible]ваемое опусканіемъ верхняго сигнала время сообщенія верхней
[illegible] (черёшка) съ недѣйствующей катушкой указываетъ на понижe-
[illegible] мышечной кривой; но по прекращеніи этого соединенія мышечная
[illegible]ая не поднимается замѣтно снова, а только получаетъ горизонталь-
[illegible] ходъ.

Намъ кажется, можно такъ объяснить эту разницу. Сое-
[illegible]ніе второго корешка со своимъ недѣйствующимъ индук-
[illegible]мъ аппаратомъ ведетъ и въ томъ, и въ другомъ случаѣ къ
[illegible]ію униполярныхъ дѣйствій раздражающаго индукціон-
[illegible] аппарата, но въ первомъ случаѣ дѣйствующее раздра-
[illegible], хотя само по себѣ очень сильное для поврежденнаго
[illegible]рвно-мышечнаго препарата, выше немного его порога
[illegible]дразненія въ данный моментъ, и потому мышечная кривая
[illegible] указаннаго вліянія повышается; во второмъ случаѣ, на-
[illegible]мъ, раздраженіе находится по силѣ близко къ оптимуму
[illegible]возбудимости, и потому оно измѣняется указаннымъ вліяніемъ
[illegible]раженіи къ пессимуму. Что это дѣйствительно такъ,
[illegible]ульно доказать слѣдующимъ образомъ: когда препаратъ
[illegible]йшемъ съ недѣйствующей второй спиралью, и получилось
[illegible]дѣйствіе этого паденіе мышечной кривой, будемъ постепенно
[illegible]вдвигать вторичную катушку дѣйствующаго индукціоннаго
[illegible]ата къ болѣе слабымъ токамъ,—это удаленіе вторичной
[illegible] тоже поведетъ къ усиленію мышечнаго сокращенія.

Такимъ образомъ, вотъ еще новое обстоятельство, которое могло обусловливать то явленіе, которое наблюдали Nicolaides и Dontas. Вліяніе этого обстоятельства тоже связано съ извѣстной интенсивностью тѣхъ чрезмѣрныхъ токовъ, которыми эти авторы пользовались, чтобы получить свой эффектъ.

Но, если это такъ, то почему авторы приписываютъ мнимое тормозящее дѣйствіе только волокнамъ нижняго корешка? На этотъ вопросъ отвѣтить съ опредѣленностью трудно. Можетъ быть, это зависѣло отъ различнаго способа приложенія электродовъ къ тому и другому корешку; можетъ быть, отъ различной силы того и другого индукціоннаго аппарата, и т. д. По ихъ сравнительно неполному описанію постановки опытовъ судить объ этомъ трудно; одно ясно изъ ихъ описанія, что эффекты, наблюдаемые ими, были далеко не постоянны и неоднороднаго характера. Такъ, они говорятъ: «Иногда, если при раздраженіи верхняго корешка очень сильными токами раздражать нижній корешокъ болѣе слабыми токами, то или не происходитъ никакого измѣненія кривой, или появляются только маленькіе, но правильные зубчики за время раздраженія, исчезающіе по его прекращеніи». Въ другомъ мѣстѣ они говорятъ: «Не всегда можно, конечно, демонстрировать тормозящее дѣйствіе. Это происходитъ, можетъ быть, отъ того, что тормозящія волокна легко теряютъ свою возбудимость... Но можетъ также быть и то, что тормозящія волокна не всегда распредѣлены въ одномъ, а можетъ быть равномѣрно въ обоихъ корешкахъ. Индивидуальныя отношенія должны играть здѣсь большую роль. Если, однако, дать себѣ трудъ изслѣдовать многіе хорошіе препараты, въ концѣ навѣрно удастся найти такіе, на которыхъ при цѣлесообразномъ варіированіи раздраженія будутъ демонстрированы тормозящія волокна» (нашъ курсивъ).

Всѣ эти оговорки авторовъ показываютъ, насколько они остались далеки отъ установки точныхъ условій для полученія описываемаго ими явленія. Если бы они обратили вниманіе на униполярныя дѣйствія тока, они, вѣроятно, нашли бы болѣе постоянства въ своихъ опытахъ. Но и при держаніи этихъ условій на счету явленія остаются тѣмъ не менѣе очень слож-

ными и измѣнчивыми. Мы видѣли, что ослабленіе недопустимаго раздраженія на одинъ сантиметръ шкалы совершенно измѣняетъ данный эффектъ въ противоположный. Затѣмъ надо имѣть въ виду, что употребляемые ими чрезмѣрно сильные токи быстро измѣняютъ раздражительность препарата, конечно, сначала въ мѣстѣ непосредственнаго ихъ приложенія, а затѣмъ и во всѣхъ его частяхъ, на которыя простирается вліяніе, съ одной стороны, простого вѣтвленія тока, а съ другой стороны, его униполярнаго распространенія. Понятно поэтому, что авторы сами дѣлаютъ такъ много оговорокъ, которыя сейчасъ были нами цитированы.

Наши изслѣдованія приводятъ насъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Устанавливая существованіе тормозящихъ волоконъ въ нижнемъ корешкѣ сѣдалищнаго нерва, Nicolaides и Dontas прикладывали къ верхнему корешку такіе чрезмѣрно-сильные индукціонные токи, которые путемъ, аналогичнымъ униполярнымъ дѣйствіямъ, должны были распространять свое вліяніе по всей длинѣ нервно-мышечнаго препарата.

2) При этихъ условіяхъ тормозящее вліяніе, приписываемое ими сравнительно слабымъ токамъ, прикладываемымъ къ нижнему корешку, должно получить такое объясненіе: это возбужденіе является добавочнымъ къ тѣмъ возбужденіямъ волоконъ нижняго корешка, которыя возникаютъ вслѣдствіе распространенія униполярныхъ дѣйствій съ верхняго корешка на волокна нижняго, спускающіяся въ общемъ стволѣ сѣдалищнаго нерва; слѣдствіемъ этого является то, что суммарное возбужденіе этихъ волоконъ становится раздраженіемъ pessimum. Что это такъ, доказывается тѣмъ, что, стоитъ немного ослабить токи, приложенные къ верхнему корешку, какъ тѣ же самыя раздраженія нижняго корешка производятъ не ослабленіе, а усиленіе мышечныхъ сокращеній. Стало быть, эти явленія будутъ только сложнымъ и запутаннымъ случаемъ тѣхъ законовъ тетанизаціи, которые были установлены ранѣе Введенскимъ.

3) Однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ анализируемое явленіе могло имѣть и другое происхожденіе: давно уже показано Введенскимъ, что на униполярныя дѣйствія даннаго индукціоннаго аппарата значительное вліяніе имѣетъ соединеніе его съ другимъ индукціоннымъ аппаратомъ, хотя бы и не посылающимъ со своей стороны никакихъ токовъ. И это вліяніе тоже можетъ быть двухстороннимъ, въ зависимости отъ той или иной силы униполярныхъ дѣйствій по длинѣ нерва.

4) Если не прибѣгать въ опытахъ къ чрезмѣрно сильнымъ «недопустимымъ» индукціоннымъ токамъ, когда локализировать ихъ дѣйствіе на нервъ въ дѣйствительности невозможно, и пользоваться для раздраженія того и другого корешка седалищнаго нерва слабыми и умѣренно-сильными индукціонными токами, то присоединеніе раздраженія одного корешка къ другому, и обратно, ведетъ только къ усиленію ихъ совмѣстнаго дѣйствія на икроножную мышцу, т. е. къ простымъ явленіямъ складыванія въ общій эффектъ; никогда одинъ изъ этихъ корешковъ не оказываетъ тормозящаго вліянія на эффектъ другого корешка.

5) Если изучать въ отдѣльности вліяніе умѣренно-сильныхъ раздраженій того и другого корешка на икроножную мышцу, то каждый изъ нихъ подчиняется при варіаціи силы тетанизирующихъ токовъ однимъ и тѣмъ же законамъ появленія оптимума и пессимума, какъ они были установлены Введенскимъ.

6) Согласно этимъ законамъ, если пробное раздраженіе умѣренной силы прикладывается къ мышцѣ, а къ тому или другому корешку прикладывается раздраженіе-пессимумъ, то какъ тотъ, такъ и другой корешокъ производятъ въ отдѣльности тормозящее вліяніе на эффектъ пробнаго раздраженія мышцы.

7) Сопоставленіе трехъ послѣднихъ положеній, а также то обстоятельство, что, когда на икроножной мышцѣ развиваются явленія утомленія вслѣдствіе продолжительнаго раздраженія одного изъ корешковъ, то это не выражается никакими признаками утомленія на эффектахъ, получаемыхъ съ другого корешка, — все это приводитъ насъ къ заключе-

нію, что тотъ и другой корешокъ дѣйствуютъ въ икроножной мышцѣ на концевые аппараты совершенно различные. Біологическое явленіе, заслуживающее само-по-себѣ дальнѣйшаго всесторонняго изученія.

Ueber die angeblich hemmenden Nervenfasern des Muskels.

Frll. *A. Grebenstschikoff* und *M. Griffin.*

Bekanntlich entspricht die höchste tetanische Kontraction nicht immer der stärksten Reizintensität. Diese Bemerkung bezieht sich besonders auf dauernde Tetanisation, wie es zuerst von Wedensky nachgewiesen wurde. Ist schon die Muskelkurve sehr gesunken, so bringt eine gewisse Abschwächung der reizenden Ströme wieder energische Muskelkontractionen hervor (Optimum), während bei einer neuen Verstärkung der Ströme der Muskel wieder erschlafft (Pessimum). Dieser letztere Zustand nimmt seinen Ursprung nicht in dem gereizten Nerven, nicht in dem reagirenden Muskel, sondern in seinen Nervenendigungen. Zwar erzeugen starke tetanisirende Reize eine Art Hemmung. Somit verwandelt sicht der motorische Nerv unter Einwirkung der Pessimumreizung in einen hemmenden, da, so lange die letztere auf den Nerv wirkt, auch mässige an den Muskel angebrachte Reize ohne Erfolg bleiben.

Neulich haben Nicolaides und Dontas einen Versuch veröffentlicht, wo sie feststellen wollen, dass der N. ischiadicus spezielle hemmende Fasern für den M. gastrocnemius enthält. Die Verfasser reizen am Frosche die obere Wurzel dieses Nerven (VIII Rückenmarksnerv) mit höchst starken Induktionsströmen (Rollenabstand 0—10 Cm.) und, nachdem der Tetanus seinen höchsten Punkt erreicht hat, beginnen sie auch die untere Wurzel mit «schwächeren Induktionsströmen» von einem anderen Induktionsapparate zu tetanisiren: man sieht sogleich die Kurve sinken und «nach Aufhören der Reizung der unteren Wurzel, wieder in die Höhe gehen». Aus diesem Versuch nähmlich ziehen sie den Schluss, dass die untere Wurzel des Ischiadicus spezielle Hemmungsfasern zum Muskel führt.

Prof. N. E. Wedensky hat uns vorgeschlagen, den Versuch von Nicolaides und Dontas einer genaueren Analyse zu unterziehen. Während wir damit schon beschäftigt waren, erschienen zwei Arbeiten, die dieselbe Aufgabe verfolgten. Woolley erklärt den in Rede stehendem Versuch als «only another special case of Wedensky's original discovery», indem er eine Verbreitung der Stromschleifen von der oberen auf die untere Wurzel annimmt und in dem Hinzufügen der zweiten Tetanisation bloss ein Moment der Ueberführung der Optimum—in die Pessimum—reizung sieht. Die zweite Arbeit gehört Herrn Fröhlich. Er findet auch in diesem Versuch eine Teilname der Stromschleifen, beobachtet aber seinerseits sehr wechselnde Erscheinungen und schreibt dabei eine zu grosse Rolle «einem verschiedenen Verhalten» zu, ohne zu erklären, was damit gesagt ist. Es giebt keine Beispiele, keine Kurven, die diese summarische Darstellung begleiten.

Die erste Aufgabe unserer Studien bestand darin, die funktionellen Wirkungen der oberen und der unteren Wurzel auf den M. gastrocnemius sowohl bei ihrer vereinzelten, als auch bei kombinirten Reizung zu untersuchen, indem als Reize blos die Induktionsströme von einer zulässigen Intensität angewandt werden müssen. Als zulässige Reize bezeichnen wir nach Wedensky jene Ströme, die auf der Skala des Induktionsapparates nicht höher als 10—12 Cm über die Reizschwelle der zu reizenden Wurzel liegen. Indem man in diesen Grenzen manipulirt, bekommt man Erregungen verschiedener Intensität, von minimaler bis zu maximaler, und bleibt dabei die Reizbarkeit des Nerven während dauernder Versuche gar nicht angegriffen; ebenso erleidet der Rythmus der Erregungen keine unerwarteten Komplikationen.

I. *Zulässige Reize.*

Die Reizschwellen der oberen und unteren Wurzel stellen einige Differenzen dar, was übrigens nichts konstantes und charakteristisches hat, und möglicherweise von äusseren Bedingungen abhängt (Nähe des Querschnittes, Richtung der Induktionsströme, vergleichende Dicke der Wurzeln u. s. w. Dieser letztere Umstand erklärt möglicherweise das Ergebnis, dass in den meisten Fällen die untere, dünnere Wurzel sich als etwas reizbarer erweist).

Konstant und wichtig sind die folgenden Tatsachen:

a) Variirt man während der Tetanisirung die Intensität der Ströme, so erweist sich das Optitum für die eine und für die andere Wurzel von 4—5 Cm. oberhalb der für jede Wurzel bestimmten Reizschwelle und wirken um 2—3 Cm. stärkere Ströme schon als Pessimumreize. In dieser Hinsicht stellen also die beiden Wurzel keine individuelle Verschiedenheit dar.

b) Reizt man eine Wurzel, z. B. die obere, so lange, dass die Muskelkurve mehr oder weniger sinkt und fügt man die Reizung der anderen Wurzel hinzu, so beginnt die Muskelkurve sogleich von neuem zu steigern. Man beobachtet dabei immer eine Addirung der Reizeffekte, niemals eine hemmende Wirkung der einen Wurzel auf die andere, sowohl bei Kombination zweier maximaler Tetanisirungen (Myogr. 1 und 2), als auch beim Hinzufügen einer schwachen Reizung zu einer maximalen (Myogr. 3—5. Der obere Reizmarkirer zeigt durch seine Hebung die Tetanisirung der oberen Wurzel, der untere Reizmarkirer die der unteren Wurzelan)

Da wir bei solchen Kombinationen zweier Reizungen niemals beobachtet haben, dass der Pessimumzustand oder die Ermüdung, welche durch Reizung einer Wurzel hervorgerufen werden, einen Einfluss auf den Effekt der anderen Wurzel ausüben, so ziehen wir, in Uebereinstimmung mit den früheren Auseinandersetzungen von Wedensky, in diesen Versuchen den Schluss, dass die beiden Wurzeln des Vagus auf ganz verschiedene periphärische Apparate im Muskel einwirken.

c) Man beobachtet etwas ganz anderes, wenn man eine Wurzel durch stärkere Ströme reizt und von Zeit zu Zeit eine mässige Reizung dem Muskel (wobei seine Erregung bloss auf dem indirekten Wege zustande kommt) von einem anderen Induktorium applicirt: hier wirkt umgekehrt die Tetanisation einer Wurzel hemmend auf den Effekt der Muskelreizung und dabei ist es gleichgültig, ob die eine oder die andere Wurzel durch stärkere Ströme tetanisirt wird (Myogr. 7 und 8).

Dieses letztere Ergebniss steht in keinem Widerspruche mit dem vorhergehenden, da die hemmende Wirkung einer gewissen Wurzel

sich in diesem Falle auch bloss auf ihre eigenen Nervenendigungen erstrecken könnte.

Diese Schlussfolgerung scheint uns deshalb berechtigt zu sein, weil die Hemmung hier, wie der Pessimumzustand unter *a*, niemals bei Reizung einer einzelnen Wurzel eine so starke Erschlaffung des Muskels herbeiführt, wie dies bei Reizung der sämmtlichen Nervenfasern des Muskels beobachtet wird.

II. *Unzulässige Reize.*

Wir konnten uns bald überzeugen, dass die für die obere Wurzel von Nicolaides und Dontas angewandten Induktionsströme unipolare Wirkungen (wenn auch der secundäre Kreis durch den Nerv geschlossen ist) auf die ganze Länge des Nerven-Muskelpräparates ausüben mussten. Beweise:

1) berührt man mit dem Finger den Muskel, wenn seine Kontraktion schon ziemlich gesunken ist, so beobachtet man sogleich eine Verstärkung der letzteren.

2) berührt man mit dem Finger einen metallischen Punkt in jener Hälfte des sekundären Kreises, die die sekundäre Rolle mit der oberen Elektrode des an die obere Wurzel angelegten Elektrodenpaares verbindet, so sieht man sogleich die Muskelkontraktion sich verstärken; berührt man dagegen einen metallichen Punkt in der anderen Hälfte des Kreises, so nehmen die Muskelkontraktionen an Intensität ab.

c) bepinselt man die mittlere Strecke des Ischiadicus mit Ammoniak, so beobachtet man, dass die Induktionsströme schon bei einem Rollenabstadt von 10 Cm. an dem einen, und bei einem Rollenabstand von 12 Cm. an dem anderem Induktionsapparate sowohl von der oberen, als auch von der unteren Wurzel, Muskelkontraktionen, trotz der paralysirten Leitungsfähigkeit, hervorrufen.

Es ist beachtenswert, dass das von Nicolaides und Dontas beschriebene Phanomen am besten zu beobachten ist, wenn die die obere Wurzel reizende sekundäre Rolle $1^1/_4$—2 Cm. über die Reizschwelle der unipolaren Erregungen eingestellt ist, d. h. man bekommt am sichersten bei dieser Bedingung ein Sinken der Muskelkurve nach der Reizung der unteren Wurzel mit mässigen Strömen (*b*, *c*, *d*, *e* in Myogr 9 und 11). Ist dagegen die sekundäre Rolle des ersten Induktionsap-

parates bloss 0,5—1 Cm. über die unipolare Reizschwelle gestellt, so bringt die zweite Reizung (*a—c* in Myogr. 10) gewöhnlich eine Verstärkung hervor.

Nach der Zusammenstellung aller unserer hierherbezüglichen Versuche kommen wir zum Schlusse, dass die Beobachtung von Nicolaides und Dontas folgende Erklärung erhalten muss: wenn die obere Wurzel durch unzulässig starke Induktionsströme gereizt wird, so rufen diese Reize im eigentlichen Endapparate dieser Wurzel bald einen Kontrakturzustand (beinahe konstante Erscheinung) hervor, und erregen zu gleicher Zeit auf dem unipolaren Wege die im Ischiadicusstamme verlaufenden Fasern der unteren Wurzel: bei einem gewissen Grade der Miterregung letzterer Fasern verwandelt sich diese Erregung unter dem Einfluss der unmittelbar auf die untere Wurzel angebrachten Reize in den sämmtlichen Pessimumreiz.

Dies ist jedoch nicht die einzig mögliche Erklärung. Die Anordnung der citirten Autoren giebt Veranlassung auch zu anderen Erklärungen, wie z. B. zu derjenigen, welche von Wolley vorgeschlagen ist, d. h., auf dem Wege der Verbreitung Stromschleifen von der oberen auf die untere Wurzel. Diese Erklarung scheint uns jedoch weniger passend mit Rücksicht auf schwache Verbreitung der Stromschleifen in einem isolirten Nerven. Zuletzt lenkte Prof. Wedensky unsere Aufmerksamkeit noch auf einen anderen Umstand, nämlich, dass an und für sich die Verbindung der anderen Wurzel mit dem zweiten Induktionsapparate, möge der letztere seinerseits auch keine elektrische Ströme mitbringen, schon einen merklichen Einfluss auf die unipolaren Einwirkungen des ersten Induktionsapparates ausüben müsse. Von der theoretischen Seite ist dieser Gegenstand ausführlicher in dem hier vorangehenden Artikel besprochen. Unsererseits konnten wir uns überzeugen, dass in gewissen Fällen dieser Moment auch zu einem Sinken der Muskelkurve (Myogr. 14 und 15; der oberere Markirer zeichnet dieses Moment durch Senkung seiner Linie), wie in anderen Fällen umgekehrt zu einer Verstärkung der Muskelkontraktion (Myogr. 12 und 13) führen kann. Auch hier geschieht die Veränderung der Effekte in einem oder in dem anderen Sinne in Abhänhigkeit von der Graduirung der unipolaren Reize, welche von der oberen Wurzel ausgehen.

Nach dem Gesagten ist es ohne weiteres verständlich, dass solche Hemmungen auch bei Reizung mit «schwächeren Strömen» der oberen Wurzel, wenn die unzulässigen Induktionströme auf die untere Wurzel einwirken, beobachtet werden müssen. In der Tat ist es so. Auch in diesem Falle ist es vor Allem die Intensität der unipolaren Erregungen, nicht diese der «schwächeren» Ströme maassgebend.

Uebrigens bemerkten Nicolaides und Dontas selbst, dass das von ihnen beschriebene Phänomen keine strenge Konstanz darstellt. Sie äussern sich in dieser Hinsicht in der folgenden Weise: «Es kann aber sein, dass die hemmenden Fasern nicht immer nur in der einem, sondern in beiden Wurzeln gleichmässig verteilt sind. Individuelle Verhältnisse müssen hier eine grosse Rolle spielen. Doch wenn man sich einige Mühe giebt, mehrere gute Präparate zu untersuchen, wird es am Ende sicher gelingen, solche zu finden, an welchen bei zweckmässiger Variation der Reizung die hemmenden Fasern zu demonstrieren sind» (von uns unterstrichen).

In der Wirklichkeit geht es hier bloss um eine verwickelte und launige Aeusserung jener Gesetze der Tetanisation, welche früher mit den «zulässigen» Stromstärken von Wedensky festgestellt und von Hofmann (1901—4) nachgeprüft wurden, wie es der erstere von ihnen, anlässlich einer von Prof. Nicolaides auf dem VII Physiologenkongresse angestellten Demonstration, schon vorhergesagt hat. Spezielle hemmende Fasern für den Muskel sind durch diesen Versuch also gar nicht nachgewiesen. Aus unserer Untersuchung geht es im Gegenteil hervor, dass die obere und die untere Wurzeln des Ischiadicus mit den gemeinen Nervenfibern ganz verschiedene Abschnitte des M. gastrocnemius versorgen missenen.

Ist dem so, so haben wir vor uns eine sehr interessante biologiche Erscheinung, welche eine weitere allseitige Untersuchung (z. B nach der Methode der Degeneration) verdient.

XXVI — вып. 1—*Протоколы Засѣданій Общества за 1895 г. (1896)*: вып. 2—Отд. Зоологіи (1896)—ц. 2 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1896)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 7 (1898)—ц. 1 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1898)—ц. 2 р.

XXVII — вып. 1—*Протоколы Засѣданій Общества за 1896 г. (1897)*: вып. 2—Отд. Ботаники (1897)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Зоологіи (1897)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 8 (1898)—ц. 50 к.; вып. 5—Отд. Геологіи (1899)—ц. 3 р.

XXVIII — вып. 1—*Протоколы Засѣданій Общества за 1897 г. (1897—98)*; вып. 2—Отд. Зоологіи (1897)—ц. 2 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1898)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 9 (1899)—ц. 50 к.; вып. 5—Отд. Геологіи (1899)—ц. 2 р.

XXIX — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1898 г. (1898—99)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1898)—ц. 2 р.; вып. 3—Отд. Ботаники (1899)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоот. Каб., № 10 (1900)—ц. 1 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1900)—ц. 1 р. 25 к.

XXX — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1899 г. (1899—1900)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1899)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1900)—ц. 2 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 11 (1900)—ц. 1 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1900)—ц. 2 р. 50 к.

XXXI — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1900 г. (1900—1901)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1901)—ц. 1 р. 25 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1901)—ц. 1 р.; Особое приложеніе. Матеріалы для флоры Кавказа. Листы 1—10 (1901)—ц. 1 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 12 (1901)—ц. 1 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1903)—ц. 2 р. 50 к.

XXXII — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1901 г. (1901—1902)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1902)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1902)—ц. 2 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 13 (1902)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 5—Отд. Геологіи (1907)—ц. 6 р.

XXXIII — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1902 г. (1902—1903)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1903)—ц. 2 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1903)—ц. 1 р.; Особое приложеніе. Матеріалы для флоры Кавказа. Листы 31—40 (1903)—ц. 1 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 14 (1904)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 5—Отд. Геологіи (1905)—ц. 2 р.

XXXIV — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1903 г. (1903—1904)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1904)—ц. 1 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники (1905)—ц. 2 р. Особое приложеніе. Матеріалы для флоры Кавказа. Листы 41—53 (1905)—ц. 1 р. 50 к. Приложеніе II. Листы 54—69 (1908)—ц. 1 р. 60 к.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 15 (1905)—ц. 2 р.; вып. 5—Отд. Геологіи (1906)—ц. 2 р.

XXXV — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1904 г. (1904—1905)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1905)—ц. 1 р.; вып. 3—Отд. Ботаники. Ботаническій журналъ за 1906 г.—ц. 5 р.; вып. 4—Работы изъ Лаб. Зоол. и Зоот. Каб., № 16 (1905)—ц. 1 р. 50 к.

т. XXXVI — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за [illegible] (1905—1906)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1[illegible]) ц. 3 р. 50 к.; вып. 3—Отд. Ботаники. Ботанич. [illegible] налъ за 1907 г.—ц. 5 р.; вып. 4—Работы изъ Ле[illegible] Зоол. и Зоот. Каб., № 17 (1907)—ц. 2 р.

т. XXXVII — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1906 [illegible] (1906—1907)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1906)— ц. 2 р.; вып. 3—Отд. Ботаники. Ботанич. журнал [illegible] 1908 г. (№ 1)—подп. ц. 2 р.; вып. 4—Работы изъ [illegible] Зоол. и Зоот. Каб., № 18 (1906)—ц. 1 р. 50 к.

т. XXXVIII — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1907 [illegible] (1907—1908)—ц. 2 р.; вып. 2—Отд. Зоологіи (1908)— ц. 2 р. 50 к.

т. XXXIX — вып. 1—Протоколы Засѣданій Общества за 1908 [illegible] (№ 1, 2—3, 4)—годов. ц. 2 р.

Труды Арало-Каспійской экспедиціи

Вып. I. (1875) — ц. 30 к.
Вып. II. Тетрадь 1-ая (1876)—ц. 2 р.; тетр. 2-ая (1877)—ц. 1 р. 50 к.
Вып. III. (1876) — ц. 50 к.
Вып. IV. (1877) — ц. 3 р. 50 к.
Вып. V. (1877) — ц. 50 к.
Вып. VI. (1889) — ц. 1 р.
Вып. VII. (1905) — ц. 1 р. 50 к.

Вѣстникъ Естествознанія подъ ред. Ф. В. Овсянникова—за [illegible] 1891, *1892*, 1893 г.—цѣна за годовой экземпляръ 3 р.

Труды VIII съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей С.-Петербу[illegible] въ 1890 г.; т. I (1890)—ц. 5 руб.; т. II (1892)—ц. 2 руб.

Обзоръ дѣятельности Общества за первое 25-лѣтіе его существова[illegible] (1868—93)—ц. 1 р.

Программы и наставленія для наблюденій и собиранія коллекцій [illegible] Геологіи, Почвовѣдѣнію, Метеорологіи, Гидрологіи, Нивеллировкѣ, Зо[illegible] гіи и Ботаникѣ. Изд. 6-е, съ 280 рис. въ текстѣ. Спб. 1908—ц. 2 р.

Адресная книга русскихъ Зоологовъ, Анатомовъ, Физіологовъ, Пал[illegible] тологовъ и проч. [Доходъ съ изданія поступаетъ на учрежденіе [illegible] имени А. О. Ковалевскаго]. Спб. 1901—ц. 50 коп.

Труды Бородинской прѣсноводной біологической станціи И. Спб. Общ[illegible] Естествоиспытателей. [Вырученная отъ продажи сумма поступаетъ [illegible] комъ въ капиталъ станціи]. Т. I (1901)—ц. 3 р.; т. II (1906)—ц. 5 р.

This volume is being bound without number 3
because it could not be supplied.

Труды Имп. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVIII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Section de Zoologie et Physiologie
Vol. XXXVIII, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО И ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 19.

Съ 5 таблицами и 5 рисунками въ текстѣ.

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1908.

Труды Импер. С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи
Томъ XXXVIII, Вып. 4.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St.-Pétersbourg. Section de Zoologie et Physiologie
Vol. XXXVIII, Livr. 4.

РАБОТЫ,

ПРОИЗВЕДЕННЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРІЯХЪ

ЗООЛОГИЧЕСКАГО И ЗООТОМИЧЕСКАГО КАБИНЕТОВЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО СПБ. УНИВЕРСИТЕТА

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

В. М. Шимкевича и В. Т. Шевякова.

№ 19.

Съ 5 таблицами и 5 рисунками въ текстѣ.

132410

Юрьевъ.
Печатано въ типографіи К. Маттисена.
1908.

Содержаніе.

Стр.

Е. А. Шульцъ. Наблюденія надъ обратимыми процессами развитія (съ 3 табл.) . . . . . 1—136

Е. К. Суворовъ. Ixodes reduvius. Анатомическій очеркъ (съ 2 табл. и 5 рис. въ текстѣ) . . 137—224

E. K. Suworow. Ixodes reduvius. Eine anatomische Skizze (mit 2 Taf. und 5 Figuren im Text) . 225—240

Наблюденія

надъ

обратимыми процессами развитія

Евгенія Шульца.

(Съ 3 табл.)

Beobachtungen über umkehrbare Entwickelungsprozesse

von

Eugen Schultz.

(Mit 3 Tafeln.)

Предисловіе.

Матеріалъ для моего изслѣдованія былъ собранъ въ Петербургѣ (Planaria, Hydra), на біологической станціи въ Дрёбакѣ (Hydra, Asterias, Cardium) и въ Неаполѣ (Clavellina). Считаю обязанностью выразить благодарность консерватору Дрёбакской станціи д-ру Шрейнеру, директору Неаполитанской станціи профессору Дорну и всѣмъ служащимъ за оказанное мнѣ гостепріимство. Возможностью выполнить эту работу я обязанъ также физико-математическому факультету И. С.-Петербургскаго Университета, давшему мнѣ командировку на годъ за границу и средства для напечатанія моего труда.

Глубокую благодарность считаю долгомъ выразить моему уважаемому учителю, профессору В. М. Шимкевичу, въ лабораторіи котораго была выполнена часть работы и совѣтами котораго я пользовался не разъ.

Что касается способа изложенія, то я послѣ долгихъ колебаній рѣшилъ отдѣлить чисто описательную часть отъ теоретической, хотя я принципіально противъ этого излюбленнаго у біологовъ рѣзкаго раздѣленія мысли и наблюденія. Если бы я этого не сдѣлалъ, то пришлось бы при описаніи каждой формы повторять тѣ теоретическія соображенія, которыя руководили мною при опытахъ; а если бы я наоборотъ сразу приступилъ къ изложенію моихъ взглядовъ о редукціи, обновленіи и наслѣдственности, приводя опыты мои какъ доказательство этихъ воззрѣній, то пришлось бы выпустить много частныхъ фактовъ, представляющихъ интересъ для патологіи, физіологіи и др. областей, но имѣющихъ мало общаго съ вопросомъ о редукціи, какъ таковой. Наконецъ цѣлый рядъ соображеній, вызванныхъ моими опытами, но не имѣющихъ прямого отношенія къ редукціи, какъ таковой, я отнесъ въ отдѣлъ примѣчаній.

Введеніе.

Всѣ явленія обратнаго развитія или молодѣнія, которыя будутъ описаны дальше, я предлагаю называть редукціями, т. к. они связаны съ дедифференцировкой и упрощеніемъ морфологическаго строенія животнаго и съ возвращеніемъ къ болѣе эмбріональной стадіи [1]). Вызвать эти явленія въ настолько рѣзкой формѣ, чтобы они бросались въ глаза и не допускали болѣе никакихъ сомнѣній, не такъ легко. Это мнѣ удалось только у трехъ формъ: Planaria, Hydra и Clavellina, но очень вѣроятно, что оно возможно въ такой же степени и у другихъ представителей тѣхъ же систематическихъ группъ. Опыты надъ Aeolosoma, Lumbriculus, молодыми морскими звѣздами и Lamellibranchia не дали желаемаго результата; но судя по работамъ Цвиклинцеръ надъ Ophyotrocha puerilis и П. Иванова надъ другими Polychaeta, надо ожидать, что въ этомъ отрядѣ удастся наблюдать не мало интереснаго для разбираемаго здѣсь вопроса.

Вызвать редукцію можно регенераціей, голоданіемъ, а можетъ быть и трансплантаціей. Впервые редукціи были именно замѣчены при регенераціи (миссъ Течеръ, миссъ Стивенсъ, Дришъ); но истолкованы, какъ мнѣ кажется, не совсѣмъ вѣрно. Лишь Дришъ оцѣнилъ глубину и важность вопроса. Методъ голоданія для полученія редукцій

1) Выраженіе „инволюція", которое иногда примѣнялось и для обозначенія процессовъ, аналогичныхъ описаннымъ мною, отвѣчаетъ болѣе широкому понятію: такъ напр. Барфуртъ понимаетъ подъ этимъ терминомъ и филогенетическій регрессъ различныхъ органовъ, физіологическое уменьшеніе матки послѣ родовъ, дегенерацію половыхъ железъ и еще многое другое. Смѣшенія нашего понятія редукціи съ редукціоннымъ дѣленіемъ половыхъ клѣтокъ, конечно нечего бояться.

былъ примѣненъ впервые мною. Для организма нѣтъ большой разницы, какой изъ этихъ методовъ мы примѣнили, т. к. и при регенераціи большихъ частей животнаго, когда съ одной стороны его питаніе совершенно исключено, а съ другой регенератъ отнимаетъ матеріалъ у оставшейся части, эта послѣдняя принуждена голодать и разрушеніемъ своихъ частей питать регенератъ.

Опыты мои надъ голоданіемъ не достигаютъ полной чистоты. Чтобы получить полную и вѣрную картину голоданія, слѣдовало бы исключить вліяніе времени года, т. е. пришлось бы заставить голодать опредѣленный видъ въ различныя времена года. Потомъ нужно было бы исключить вліяніе температуры, вліяніе колебаній въ содержаніи кислорода въ водѣ и т. д. Только тогда опытъ былъ бы совершенно чистымъ, не смѣшаннымъ, не слѣпымъ по терминологіи Ру и достигъ бы красоты силлогизма. Но такіе опыты можно производить тогда, когда уже всѣ развѣдочные опыты сдѣланы, когда можно на опредѣленный вопросъ ожидать опредѣленнаго утвердительнаго или отрицательнаго отвѣта. Но въ затрагиваемыхъ мною вопросахъ мы къ несчастью еще далеки отъ той чистоты опыта, которая достигается въ нѣкоторыхъ другихъ областяхъ экспериментальной эмбріологіи.

Эти неточности моихъ опытовъ могутъ вызвать сомнѣніе, имѣемъ ли мы дѣло съ вліяніемъ одного лишь голода, но для насъ важенъ результатъ, чѣмъ-бы онъ ни былъ вызванъ. Насъ интересуетъ здѣсь не голодъ, а обратное развитіе и тотъ фактъ, что это обратное развитіе вообще возможно.

Я думаю все-таки, что голоданіе въ моихъ опытахъ надъ планаріей и гидрой было настолько острое и продолжительное, что оно стало у нихъ самой важной и властвующей причиной описываемыхъ измѣненій. Наконецъ въ виду того, что мои опыты голоданія впервые примѣнены къ безпозвоночнымъ животнымъ, я надѣюсь, что они не лишены интереса и для патолога, и физіолога.

ГЛАВА I.

О явленіяхъ голоданія Planaria lactea.

(Табл. I)

Первое указаніе на тѣ явленія редукціи, къ описанію которыхъ я приступаю, я получилъ во время моихъ изслѣдованій регенераціи Triclada. Эти наблюденія побудили меня тогда высказаться противъ понятія морфаллаксиса. Зимой 1902/03 года я подробно изслѣдовалъ явленія редукціи. Немного позже моихъ сообщеній появились, очевидно совершенно независимо отъ нихъ, работы Штопненбринкъ[1]) о гистологическихъ измѣненіяхъ тканей Triclada во время голоданія. Наши наблюденія почти совершенно сходятся, но голоданіе планарій у Штопненбринка было доведено до послѣдней степени и потому, можетъ быть, онъ не видѣлъ распаденія глазъ и не отмѣтилъ измѣненія въ кишечникѣ. Теоретическихъ выводовъ онъ не дѣлаетъ.

Постановка опыта была весьма простая. Въ началѣ сентября я отсадилъ по 20 экземпляровъ Planaria lactea, приблизительно одинаковыхъ размѣровъ, въ акваріи съ чистой водой. Вода мѣнялась каждые 2—3 дня и продувалась постоянно. Акваріи стояли въ комнатѣ приблизительно 15° R., на свѣту. Животныя измѣрялись въ вытянутомъ состояніи.

Черезъ шесть мѣсяцевъ планаріи достигали въ вытянутомъ состояніи не болѣе $^1/_{10}$ нормальной величины. На седьмой мѣсяцъ животныя начинали умирать, они повиди-

[1]) Мое предварительное сообщеніе появилось въ маѣ, а сама работа въ сентябрѣ 1904 года; предварительное сообщеніе Штопненбринкъ въ 1904 году, а окончательный трудъ въ 1905 году.

мому достигли послѣдней возможной стадіи голоданія. Уменьшеніе размѣровъ тѣла не шло равномѣрно у всѣхъ экземпляровъ одного аквариія. Хотя разница въ размѣрахъ между ними въ началѣ опыта была весьма незначительна, уже въ первые мѣсяцы голоданія она стала столь велика, что нѣкоторыя планаріи были втрое меньше остальныхъ.

Возможно, что редукція, которую я опишу у голодающихъ планарій, не чистое послѣдствіе голоданія; мы, можетъ быть, имѣемъ здѣсь явленія зимовки, періодически повторяющіяся и поэтому фиксированныя наслѣдственно настолько, что они повторяются и у экземпляровъ, зимующихъ при комнатной температурѣ. Такъ Кертисъ описалъ у Planaria maculata редукцію половыхъ органовъ за исключеніемъ яичниковъ послѣ періода размноженія. Но у Planaria lactea такое явленіе не наблюдалось, хотя она постоянно изслѣдуется въ лабораторіяхъ. Во всякомъ случаѣ при нашихъ опытахъ, какъ вѣроятно и на свободѣ, зимовка была соединена съ голоданіемъ; то же мы видимъ вообще при зимней спячкѣ животныхъ. Какъ мнѣ сообщилъ д-ръ Вильгельми, онъ находилъ планаріи съ редуцированными половыми органами въ сѣрнистыхъ ручейкахъ около Неаполя. Мы можемъ здѣсь принять, что неблагопріятныя вліянія вообще вызываютъ это явленіе. Но какія бы вліянія ни способствовали редукціи и ни примѣнивались къ опыту, для насъ въ данномъ случаѣ представляетъ интересъ не голоданіе какъ таковое, но тотъ фактъ, что описанныя ниже морфологическія измѣненія вообще возможны.

При общемъ уменьшеніи размѣровъ планаріи мы видимъ прямое отмираніе однихъ клѣтокъ — и это явленіе мы можемъ обозначить некрозомъ. Другія клѣтки претерпѣваютъ измѣненія, указывающія на значительныя нарушенія въ обмѣнѣ веществъ, но онѣ, можетъ быть, способны возвратиться при лучшихъ условіяхъ къ нормальной жизни [1]).

1) Такъ напр. при жировомъ перерожденіи во время голоданія, когда уже весь жиръ истраченъ на производство тепла и бѣлокъ наименѣе нужныхъ клѣтокъ подвергается жировому перерожденію, возможенъ возвратъ клѣтки къ нормѣ, пока ядро не разрушено. То же наблюдается „при водянистой вакуолизаціи“, какъ послѣдствіи голоданія; пока ядро не погибло, такія, повидимому совершенно погибшія, клѣтки могутъ опять возстановляться.

Эти измѣненія, ничего общаго не имѣющія съ некрозомъ, мы обозначимъ дегенераціей. Подъ названіемъ редукціи я разумѣю дедиффиренцировку и возвращеніе къ эмбріональнымъ стадіямъ.

Всѣ эти процессы происходятъ одновременно. Въ томъ же самомъ органѣ во время голоданія одиѣ клѣтки отмираютъ, другія дегенерируютъ, третія редуцируются, четвертыя, наконецъ, остаются пока еще неизмѣненными. Такимъ образомъ, какой нибудь органъ, какъ цѣлое, можетъ редуцироваться, хотя въ немъ, кромѣ редукціи клѣтокъ, замѣчаются некрозъ и дегенерація.

Уменьшенія всего животнаго и отдѣльныхъ клѣтокъ.

Когда я приступилъ къ изслѣдованію вліянія голода у Planaria lactea, мнѣ уже было извѣстно, что эти животныя въ акваріяхъ при недостаточномъ питаніи сильно уменьшаются. Моей первой цѣлью было изслѣдовать, происходитъ ли это уменьшеніе на счетъ величины отдѣльныхъ клѣтокъ, или величина клѣтокъ остается постоянной, а уменьшается только число ихъ [1]).

Черезъ 6 мѣсяцевъ мои планаріи уменьшились до $^1/_{10}$ — $^1/_{12}$ первоначальной величины. Тогда я измѣрилъ величину нормальныхъ клѣтокъ тѣхъ планарій, которыхъ законсервировалъ въ сентябрѣ до начала голоданія, и сравнилъ ихъ съ соотвѣтствующими клѣтками голодавшихъ животныхъ.

Клѣтки наружнаго эпителія голодавшихъ животныхъ при сравненіи съ соотвѣтствующими клѣтками нормальнаго

1) Штоцнейбрикъ приписываетъ уменьшеніе тѣла планарій при голоданіи равномѣрному уменьшенію самихъ клѣтокъ и дегенераціи ихъ. Но онъ не приводитъ ни одного измѣренія и не указываетъ, какія именно клѣтки онъ имѣетъ въ виду. Уменьшеніе эпителіальныхъ клѣтокъ кишечника, какъ и экскреторныхъ и фагоцитарныхъ, величина которыхъ подлежитъ постояннымъ функціональнымъ колебаніямъ, не характерно и не доказательно. Вообще онъ не удѣляетъ этому обстоятельству особеннаго вниманія, тѣмъ болѣе, что существованіе вопроса о постоянствѣ величины клѣтокъ ему очевидно неизвѣстно.

животнаго, оказались въ общемъ совершенно одинаковыхъ размѣровъ. Дорсовентральныя мышечныя клѣтки были конечно короче, но въ ихъ толщинѣ я не видѣлъ никакой разницы. Клѣтки паренхимы не измѣнились въ величинѣ, насколько возможно было судить по ихъ плохо видимымъ границамъ. Большая часть этихъ клѣтокъ находится на пути къ полному разрушенію, остальныя однако оказываются не измѣненными, по крайней мѣрѣ ядро не уменьшалось. Клѣтки кишечнаго эпителія, размѣры которыхъ непостоянны въ зависимости отъ того, на какой стадіи ихъ пищеварительной функціи онѣ были законсервированы, не годятся для нашихъ измѣреній [1]). Не дегенерировавшія ядра клѣтокъ кишечника не были уменьшены, дегенерирующія ядра наоборотъ увеличивались и набухали. Изъ этого я заключаю, что повидимому ядра всѣхъ клѣтокъ оставшихся нормальными, при уменьшеніи тѣла планаріи сами не уменьшаются, и что сами клѣтки, за исключеніемъ тѣхъ, которыя постоянно измѣняютъ свою величину въ связи со своей функціей, не уменьшаются.

Я уже упомянулъ, что уменьшеніе планарій до $^1/_{12}$ первоначальной величины, вслѣдствіе голода, сопровождается или вѣрнѣе обусловливается слѣдующими явленіями: 1) некрозомъ клѣтокъ всѣхъ органовъ 2) дегенераціей 3) редукціей ихъ; остальныя клѣтки остаются неизмѣненными. Умирающія клѣтки и дегенерирующія не пригодны для разрѣшенія вопроса, постоянна ли величина нормальной клѣтки какого нибудь вида. Къ категоріи дегенерировавшихъ вслѣдствіе голода клѣтокъ принадлежитъ, вѣроятно, большинство измѣренныхъ у голодавшихъ животныхъ. Противорѣчіе идеѣ о постоянствѣ величины клѣтокъ здѣсь, слѣдовательно, только кажущееся. Въ третьей группѣ редуцированныхъ клѣтокъ утрачивается обыкновенное соотношеніе между размѣрами ядра и клѣтки: это отношеніе возрастаетъ въ пользу ядра, какъ это уже было указано Мейнотомъ для эмбріональныхъ клѣтокъ. Вопросъ касается поэтому только клѣтокъ, оставшихся послѣ всѣхъ

1) На уменьшеніи клѣтокъ кишечнаго эпителія Штоппенбринкъ основываетъ повидимому главнымъ образомъ свое заключеніе о непостоянствѣ величины клѣтокъ.

разрушеній. Эти клѣтки въ нашемъ случаѣ удерживаютъ нормальную величину.

Что касается отношенія величины ядра къ величинѣ клѣтки, — вопросъ особенно интересный теперь послѣ работъ Р. Гертвига, то кромѣ изложенныхъ ниже данныхъ о кишечномъ эпителіи, которыя можно толковать различно, остальныя клѣтки не даютъ ясной картины. Абсолютная величина ядра нигдѣ кажется не измѣнилась, а границы клѣтокъ обыкновенно не ясно видны, по крайней мѣрѣ на столь въ этомъ отношеніи неподходящемъ матеріалѣ, какъ паренхиматозные черви. Эктодермальныя клѣтки наружнаго эпителія въ ихъ пропорціи съ ядромъ не измѣнились.

При общемъ съеживаніи тѣла уменьшеніе соотвѣтствующихъ органовъ происходитъ въ пропорціи, характеризующей нормальное животное. Этотъ законъ особенно ясно выступаетъ, если изслѣдовать глотку и выступы кишечника. Послѣдніе на поперечныхъ разрѣзахъ голодавшихъ втеченіе 6 мѣсяцевъ животныхъ въ 10—12 разъ меньше чѣмъ у нормальныхъ. Хотя это сохраненіе пропорціональности частей почти понятно само собой и не требуетъ особеннаго изслѣдованія, но мнѣ всетаки кажется важнымъ подчеркнуть этотъ фактъ, т. к. законъ пропорціональности частей философски почти не затронутъ, не смотря на то, что онъ характеризуетъ почти самую сущность всякой организаціи, какъ таковой [1]).

Послѣдовательность разрушенія частей.

Что касается послѣдовательности, въ которой различныя ткани дегенерируютъ и умираютъ въ тѣлѣ планаріи, то дать ея схему не такъ легко. Такъ какъ уменьшается все тѣло, то и всѣ ткани одновременно подвергаются частичному растворенію, и это раствореніе идетъ пропорціально величинѣ частей. Но на послѣднихъ стадіяхъ голоданія многія ткани оказываютъ больше сопротивленія, чѣмъ

1) На самой послѣдней степени голоданія очертанія планаріи могутъ терять обыкновенный видовой характеръ, какъ это указано Штопненбрникомъ для Planaria gonocephala. Это объясняется уже полной редукціей половыхъ органовъ, т. к. та часть тѣла, гдѣ они лежали съуживается и уменьшается больше остальныхъ.

остальныя, живутъ на ихъ счетъ и могутъ даже размножаться, какъ мы это увидимъ у гидры.

Первыя явленія дегенераціи, замѣтны въ клѣткахъ кишечника. Эта дегенерація эпителія происходитъ во все время голоданія и еще видна у животныхъ уже близкихъ къ смерти. Но кишечникъ самъ по себѣ сохраняетъ свою форму со всѣми развѣтвленіями и остается выстланнымъ немногочисленными еще не дегенерирующими эпителіяльными клѣтками.

На 4—5 мѣсяцѣ голоданія глаза начинаютъ распадаться: глаза раздѣляются на нѣсколько частей (рис. 9), пигментныя клѣтки разрушаются, пигментъ освобождается и лежитъ свободно между клѣтками (рис. 10). Наконецъ пигментъ растворяется и мы получаемъ слѣпыхъ особей.

Органы совокупленія уже рано начинаютъ исчезать. Нѣкоторыя части ихъ обнаруживаютъ редуцированныя клѣтки (рис. 7, 8), очевидно способныя возстановить потерянное. Разрушеніе цѣлыхъ органовъ, какъ совокупительные и глаза, самое замѣчательные явленіе у голодающей планаріи.

Паренхима растворяется въ сильной степени. Въ шестомъ мѣсяцѣ голоданія животныя очень бѣдны паренхимой т. е. клѣтками основной ткани, за исключеніемъ мышцъ. Мы правда не находимъ нигдѣ большихъ промежутковъ или пустотъ, но всетаки паренхима заполняетъ полость тѣла лишь въ видѣ рѣдкой сѣти съ большими петлями [1]). Что именно паренхима идетъ на питаніе остальныхъ тканей, при голоданіи кажется въ высшей степени цѣлесообразнымъ.

Мышцы исчезаютъ лишь въ незначительной степени и всѣ группы мышцъ остаются даже въ послѣдній мѣсяцъ голоданія. Конечно толщина этихъ пучковъ уменьшается, но не больше, чѣмъ это соотвѣтствуетъ общему пропорціональному уменьшенію всего тѣла.

1) Штопненбринкъ (стр. 9) наоборотъ пишетъ: „Das einzige, was beim Vergleich von Schnitten durch ein ausgehungertes Exemplar mit denen von einem gefütterten Tiere in die Augen fällt, ist der Umstand, dass bei dem Hungertier das Parenchym ein weniger lockeres Aussehen zeigt.“ Я не умѣю объяснить иначе фразу, какъ опечаткой. Можетъ быть авторъ хотѣлъ сказать: „ein wenig lockereres“.

Разрушеніе тканей происходитъ, какъ вѣроятно вездѣ, гдѣ не требуется быстроты, постепеннымъ раствореніемъ [1]); фагоцитоза нигдѣ не видно. Штопненбринкъ даже думаетъ, что свободныя клѣтки въ паренхимѣ не способны переносить ни разрушенныхъ частей, ни питательныхъ веществъ.

Какія же ткани сохраняются дольше другихъ и на счетъ другихъ, даже тогда, когда остальныя уже подвергаются некрозу вслѣдствіи голоданія? И здѣсь, какъ это было доказано для позвоночныхъ животныхъ, нервная система повидимому не претерпѣваетъ измѣненій. „Мозгъ" и нервные стволы съ коммиссурами до послѣдняго момента, когда животное уже совсѣмъ близко къ голодной смерти, хорошо развиты. Подвергаются ли при этомъ отдѣльные гангліи дегенераціи [2]), какъ это доказалъ Довнеровичъ для спинальныхъ гангліій позвоночныхъ, остается открытымъ вопросомъ благодаря незначительной величинѣ гангліевъ планарій. Къ тому же заключенію на счетъ большой жизнеспособности нервной системы приходитъ и Штопненбринкъ.

Не менѣе интересенъ тотъ фактъ, что мужскія половыя клѣтки способны въ высшей степени сильно сопротивляться вліянію голода. На счетъ женскихъ половыхъ железъ я лично не получилъ рѣшающихъ данныхъ, т. к. онѣ уже въ началѣ опыта были весьма незначительно развиты. Для Planaria gonocephala однако Штопненбринкъ установилъ, что яичники не исчезаютъ. Что касается сѣменниковъ, то они представляли картину, хорошо мнѣ извѣстную изъ моихъ наблюденій надъ регенераціей [3]). Разбросанными въ паренхимѣ лежатъ маленькія группы клѣтокъ, не окружающія больше никакой полости и состоящія изъ сперматогоній (рис. 11 a—c). Въ сентябрѣ, т. е. въ началѣ моихъ опытовъ сѣменники представляли еще объемистые пузыри, наполненные сперматозоидами. Такимъ образомъ за эти

1) Извѣстно, что дегенерація мышцъ посредствомъ фагоцитоза происходитъ весьма быстро, химическое же раствореніе мышцъ длится подолгу.

2) При уменьшеніи размѣровъ всей нервной системы, некрозъ, очевидно, происходитъ и здѣсь въ пропорціональномъ масштабѣ.

3) Сравни рис. 11 табл. I съ рис. 10 и 11 табл. I моей работы о регенераціей у червей.

шесть мѣсяцевъ пузыревидныя сѣменники редуцирова
степени маленькихъ группъ, состоящихъ изъ 3—5 клѣ

Послѣдовательность въ дегенераціи отдѣльныхъ
новъ обнаруживаетъ большую цѣлесообразность.
совокупленія редуцируются, и глаза исчезаютъ как
нительно менѣе необходимые органы, которые могутъ
янно снова регенерировать изъ паренхимы [2]). Кишо
мышцы, паренхима и эктодерма, какъ необходимыя
логическія составныя части тѣла, не способныя реге
вать другъ отъ друга, остаются долго неразруше
дольше всего сохраняется нервная система, отъ
зависитъ, можетъ быть, регуляція и съ существован
торой поэтому можетъ быть связана послѣдняя возм
возобновленія, и половыя клѣтки, которыя даже тогд
распадается все тѣло, потенціально способны возстанов

Уже Нусбаумъ указалъ на то, что даже есл
дарству клѣтокъ" приходится туго, половыя клѣтки
могутъ благоденствовать. Укажу лишь на семгу, у
жиръ, мышечныя клѣтки и, можетъ быть, другія тка
рушаются во время голода, чтобы не только питать
клѣтки, но даже способствовать ихъ созрѣванію.

Кишечникъ.

Я уже выше установилъ различіе между деге
и редукціей. Оба процесса часто идутъ рука об
такъ, напр., въ кишечникѣ голодающей планаріи, г
шинство клѣтокъ обнаруживаетъ различныя картины
раціи, тогда какъ другія скорѣе имѣютъ видъ р
ванныхъ.

Я считалъ число боковыхъ вѣтвей кишечника
давшихъ планарій, но ни разу не нашелъ его ниже

1) Штоппенбринкъ утверждаетъ, что если живо
близко къ смерти, сѣменники исчезаютъ совершенно. Но т. к
лось видѣть болѣе значительную редукцію всей планаріи, чѣм
сываетъ Штоппенбринкъ, и тѣмъ не менѣе у всѣхъ о
находились остатки сѣмянниковъ, то я полагаю, что этотъ
замѣтилъ ихъ; это тѣмъ болѣе возможно, что на послѣдней ст
данія сѣменники состоятъ лишь изъ нѣсколькихъ клѣтокъ.

2) Сравни мою работу о регенераціи червей.

ной Ижима нормы. Судя по всѣмъ признакамъ, форма кишечника, слѣдовательно, не измѣняется; онъ лишь уменьшается пропорціонально уменьшенію всего животнаго. Измѣренія, на сколько они здѣсь могутъ быть точными, даютъ у голодавшаго животнаго то же соотношеніе между размѣрами всего тѣла и размѣрами кишечника, какъ у нормальнаго. Такъ какъ величина площади основанія эпителіальныхъ клѣтокъ повидимому не измѣняется, то, слѣдовательно, уменьшеніе кишечника совершается посредствомъ разрушенія большого числа клѣтокъ кишечника и окружающихъ его мезенхимныхъ и паренхимныхъ клѣтокъ [1]). Даже тогда, когда распадъ эпителія кишечника происходитъ уже въ такой сильной степени, что клѣтки не въ состояніи больше выстилать полость его, кишечникъ всетаки удерживаетъ первоначальную форму и стѣнки его не спадаются. Паренхима сохраняетъ отпечатокъ всѣхъ развѣтвленій.

Но бываютъ исключенія изъ этого правила. Если мы представимъ себѣ, что промежутокъ между двумя развѣтвленіями кишки (рис. 5) съузится до полнаго исчезновенія, то мы получимъ сліяніе этихъ развѣтвленій, что дѣйствительно часто видно у голодающихъ формъ. Остается только нѣсколько паренхиматозныхъ клѣтокъ, а потомъ и эти исчезаютъ (рис. 5). Сліяніе развѣтвленій кишечника у нормальныхъ планарій описывалось уже не разъ [2]). Такъ какъ періодическія редукціи входятъ въ жизненной циклъ прѣсноводныхъ планарій, то эти сліянія, можетъ быть, у нормальныхъ особей имѣютъ то же происхожденіе, какъ у редуцированныхъ.

Эпителій кишечника обнаруживаетъ очень оригинальныя явленія дегенераціи, но эти явленія не наблюдаются одновременно во всѣхъ клѣткахъ кишечнаго эпителія. Напротивъ, даже у наиболѣе редуцированныхъ животныхъ я всегда могъ найти на каждомъ разрѣзѣ нѣсколько клѣтокъ, имѣющихъ жизнеспособный, и даже эмбріональный видъ (рис. 6). Судя по этому, кишечникъ, какъ цѣлое, не деге-

1) Подъ паренхимой я подразумѣваю основную тканъ полости тѣла планаріи, подъ мезенхимой мышцы и свободныя клѣтки (сравни мою работу о регенераціи).

2) У Графа собраны всѣ литературныя данныя, касающіяся этого вопроса.

нерируетъ, но лишь редуцируется, чтобы при лучшихъ условіяхъ возобновиться и принять прежній свой видъ и вернуть себѣ способность функціонировать.

Большая часть его клѣтокъ однако дегенерируетъ.

Первое, что мы наблюдаемъ въ кишечномъ эпителіи голодающихъ планарій, это постепенное исчезаніе включеній въ формѣ жира и другихъ капель. Зернистый видъ этихъ клѣтокъ исчезаетъ и въ плазмѣ не находятъ больше т. наз. „образованій въ видѣ капель масла“ („Oelkugelartige Gebilde“). Плазма становится все бѣднѣе включеніями, что понятно, т. к. эти включенія разсматриваются преимущественно или исключительно, какъ питательныя вещества, и лишь въ незначительной части своей, какъ секретъ; поэтому съ прекращеніемъ питанія должны исчезнуть и упомянутыя образованія. Такимъ образомъ протоплазма становится чистой и прозрачной, а затѣмъ и до нея самой доходитъ очередь быть израсходованной; мы находимъ тогда все большее и большее число клѣтокъ, въ которыхъ количество протоплазмы сильно уменьшилось (рис. 3, 6). Наконецъ исчезаютъ границы клѣтокъ и протоплазма ихъ сливается въ сѣтчатый синцитій (рис. 1, 3, 4, 5). Это сліяніе въ синцитій происходитъ не только между сосѣдними клѣтками (рис. 1), но и между противолежащими другъ другу, т. ч. часто просвѣтъ кишечника совершенно исчезаетъ (рис. 5) и заполняется протоплазматической сѣтью. Во многихъ мѣстахъ еле хватаетъ протоплазмы, чтобы прикрыть ядро.

Это образованіе синцитія напоминаетъ наблюденія Ц и т р о н а, по которымъ у Syncoryne sarsii эктодермальныя клѣтки во время голода теряютъ границы и сливаются. Можетъ быть въ ту же категорію явленій нужно отнести и сліяніе голодающихъ A c t i n o s p h a e r i u m, описанное Р. Г е р т в и г о м ъ. Съ другой стороны, однако, мы видимъ образованіе пласмодія именно при сильномъ питаніи, какъ напр. въ парабластѣ. Разница въ томъ, что въ одномъ случаѣ, при богатой пищѣ, не происходитъ полнаго дѣленія клѣтокъ [1]), въ другомъ, при голоданіи, мы имѣемъ сліяніе клѣтокъ.

1) Сюда относятся и интересныя соображенія Ж и к е л и о причинахъ дѣленія клѣтокъ, содержащія много вѣрнаго и остроумнаго, хотя общій парадоксальный выводъ, что недостаточное питаніе вызываетъ дѣленіе клѣтокъ, едва ли допустимъ.

Дегенерація ядеръ происходитъ слѣдующимъ образомъ: ядро какъ бы разбухаетъ и увеличивается все больше и больше (рис. 2). Начало дегенераціи не легко замѣтить, и опредѣлить границу между нормальнымъ ядромъ и дегенерирующимъ — конечно невозможно. Ядра имѣютъ видъ, какъ будто въ нихъ накопляется клѣточный сокъ и растягиваетъ ядерную сѣть. Въ ядрѣ хорошо видна хроматиновая сѣть и хроматиновыя тѣльца въ узлахъ ея и на самихъ нитяхъ. Хроматиновая сѣть повидимому не измѣняетъ формы, но выступаетъ гораздо яснѣе, т. к. все ядро увеличивается вдвое. Наконецъ хроматинъ какъ бы растворяется съ одной стороны (рис. 2 e), границы ядра не видны больше ясно и мы находимъ лишь поблѣднѣвшіе и неясные остатки ядерной сѣти въ самой протоплазмѣ. Въ серединѣ этой хроматиновой сѣти около нея часто видны остатки нормальнаго ядра (рис. 2 f, g, h, i). Иногда видны два остатка (рис. 2 i). Всѣ эти отклоненія имѣютъ второстепенное значеніе. Характерно во всемъ этомъ процессѣ увеличеніе ядра до двойного размѣра, причемъ это увеличеніе происходитъ не на счетъ хроматина, а на счетъ ядернаго сока, а во вторыхъ-изчезаніе границъ ядра и освобожденіе хроматина. Только что описанный способъ растворенія ядра я считаю дегенераціей и отличаю его отъ некроза клѣтки, проявляющагося въ хроматолизѣ. Эпителій кишечника — единственная ткань, въ которой я наблюдалъ упомянутые процессы дегенераціи.

Если мы присмотримся къ кишечнику Triclada, редуцированному до крайней степени, то мы замѣтимъ, что стѣнки всѣхъ развѣтвленій покрыты синцитіемъ, въ которомъ почти всѣ ядра разрушены (рис. 5). Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ однако мы и въ немъ находимъ неизмѣненныя, неразрушенныя ядра, окруженныя тонкимъ слоемъ плазмы (рис. 6). Можетъ быть при возобновленіи питанія возможна регенерація кишечнаго эпителія изъ этихъ клѣтокъ, происшедшихъ, очевидно, путемъ дедифференцировки изъ обыкновеннаго эпителія, т. к. въ нормальномъ кишечникѣ платорій никакихъ особыхъ резервныхъ эпителіальныхъ клѣтокъ не видно.

Органы совокупленія.

О редукціи и исчезаніи органовъ совокупленія у планарій до моихъ опытовъ существовали наблюденія Кертисъ, касающіяся нормальныхъ формъ Planaria maculata во время зимовки; но эти наблюденія мнѣ тогда еще не были извѣстны. Штопненбрникъ одновременно со мной вызвалъ редукцію органовъ совокупленія посредствомъ голода. Д-ръ Вильгельми мнѣ сообщилъ въ Неаполѣ годъ тому назадъ, что въ сѣрнистыхъ ключахъ у планарій также редуцируются названные органы. Итакъ вѣроятно, что различныя вредныя вліянія вызываютъ тѣ же явленія редукціи.

Шишковъ описалъ измѣненія въ нѣкоторыхъ частяхъ органовъ совокупленія Planaria lactea во время зимы, именно въ эпителіальныхъ клѣткахъ матки; но отъ этихъ измѣненій еще далеко до редукціи или до полнаго исчезанія ихъ. Поэтому вѣроятно, и нормально на свободѣ зимой редукція органовъ совокупленія у Planaria lactea не наблюдалась ни Штопненбрник'омъ, ни другими изслѣдователями (Шишковъ, Ижима и др.). Кромѣ того Planaria lactea во многихъ лабораторіяхъ Россіи и Западной Европы служитъ постояннымъ объектомъ для практическихъ занятій студентовъ; такія значительныя измѣненія, какъ полное исчезновеніе органовъ совокупленія, не могли бы остаться незамѣченными. Мнѣ кажется поэтому, что причиной редукціи Pl. lactea служитъ голодъ. Но вообще, скажу еще разъ, меня интересовала главнымъ образомъ возможность получить редукцію и изучить путь ея, независимо отъ причинъ, вызывающихъ ее.

Что касается половыхъ железъ, то я описалъ выше (стр. 11), какъ сѣменники редуцируются до маленькихъ группъ клѣтокъ — сперматогоній. Эти сперматогоніи сопротивляются дольше другихъ клѣтокъ разрушенію и стоятъ въ этомъ отношеніи въ рѣзкой противоположности ко вторичнымъ половымъ органамъ.

Раствореніе послѣднихъ происходитъ приблизительно[1])

1) Эта послѣдовательность конечно не выступаетъ рѣзко, т. к. разрушеніе происходитъ одновременно въ многихъ мѣстахъ.

въ такой послѣдовательности: желточники исчезаютъ безъ слѣда [1]), яйцеводы и сѣмяводы, которые представляютъ ничто иное, какъ выросты половыхъ железъ, исчезаютъ съ редукціей послѣднихъ. Отъ бѣлковыхъ железъ и железъ penis скоро также не остается слѣда. Послѣ этого, какъ кажется, доходитъ очередь до „мускулистаго железистаго органа" („musculöses Drüsenorgan"). Затѣмъ начинается морфологически весьма важный процессъ: матка и полость penis отдѣляются отъ atrium genitale и лежатъ потомъ какъ замкнутыя полости въ паренхимѣ. У меня нѣтъ всѣхъ переходныхъ стадій, или, выражаясь точнѣе, трудно тѣ картины, которыя я видѣлъ у различныхъ экземпляровъ, расположить въ вѣрной послѣдовательности — въ одинъ рядъ, т. к. процессъ инволюціи у различныхъ экземпляровъ требуетъ различнаго времени. Эпителій матки и полость penis повидимому гибнутъ цѣликомъ, причемъ клѣтки распадаются и частью лежатъ свободно внутри полостей, частью образуютъ на стѣнкахъ этихъ пузырей сильно красящійся, гомогенный протоплазматическій слой. У очень редуцированныхъ экземпляровъ эти полости исчезаютъ окончательно и безъ слѣда. Легче прослѣдить редукцію въ atrium genitale. Полость его уменьшается, послѣ того какъ uterus и протокъ penis отдѣлились (рис. 7), и наружное отверстіе съуживается. Наконецъ наружное половое отверстіе закрывается, заростаетъ эпителіемъ и паренхимой и atrium лежитъ теперь ввидѣ маленькаго пузыря въ серединѣ паренхимы. Этотъ пузырь выстланъ эпителіемъ, носящимъ совершенно эмбріональный характеръ (рис. 7), т. е. крупными клѣтками съ большими ядрами, подобно тѣмъ клѣткамъ, которыя я описалъ при регенераціи той же генитальной полости [2]). Если голоданіе длится дольше, то и эта полость исчезаетъ и мы находимъ на мѣстѣ прежнихъ органовъ совокупленія лишь большое скопленіе сильно красящихся клѣтокъ (рис. 8). Въ этомъ скопленіи не трудно отличить клѣтки двоякаго характера: на периферіи лежатъ продолговатыя клѣтки, которыя я склоненъ считать редуцированными мышечными, по-

1) Подробное описаніе дегенераціи желточниковъ даетъ Штопиенбрникъ (стр. 32—36).

2) Сравни рис. 8. Табл. I моей русской работы о регенераціи червей.

жалуй саркобластами, если позволительно рискованное сравненіе съ подобными процессами у позвоночныхъ животныхъ: въ серединѣ, въ меньшемъ количествѣ, лежатъ маленькія круглыя клѣтки, которыхъ я при другихъ условіяхъ никогда не видѣлъ въ паренхимѣ (рис. 8) [1]). Эти клѣтки я считаю редуцированными клѣтками генитальной полости, на что указываетъ во первыхъ ихъ положеніе на мѣстѣ прежняго atrium genitale, а во вторыхъ то, что упомянутыя выше клѣтки, выстилающія совершенно уже редуцированный atrium, носятъ эмбріональный характеръ и не обнаруживаютъ признаковъ дегенераціи. Поэтому проще всего предположить, что эти маленькія круглыя клѣтки произошли дѣленіемъ выстилавшаго генитальную полость эпителія. Но можно смотрѣть на эти клѣтки и какъ не модифицированныя паренхиматозныя, имѣющія задачей регенерировать эндотелій генитальныхъ полостей или какъ на т. наз. „Stammzellen" Келлера: но я не раздѣляю такого воззрѣнія, уже потому, что разъ свободныхъ фагоцитовъ, какъ это доказалъ Штопненбринкъ, въ тѣлѣ планарій нѣтъ, то незачѣмъ скопляться во время полнѣйшаго голода и угрожающей гибели животнаго на мѣстѣ разрушенныхъ частей клѣткамъ, предназначеннымъ для регенераціи потерянныхъ частей, не говоря уже о томъ, что какъ существованіе такъ и значеніе т. наз. „Stammzellen" т. е. эмбріональныхъ клѣтокъ въ высшей степени сомнительно [2]). При регенераціи Planaria lactea

1) Весь процессъ редукціи мужскихъ половыхъ органовъ у Штопненбринка не описанъ, но лишь отмѣченъ фактъ исчезанія ихъ. Судя по рис. 12 его работы, онъ также видѣлъ отдѣленія uterus и протока penis или сѣменнаго пузырька, какъ онъ его обозначаетъ отъ atrium genitale. Редуцированныя мышечныя клѣтки онъ также описываетъ и изображаетъ.

2) Названіе „Stammzellen" принадлежитъ Келлеру: онъ найдалъ эти свободныя мезодермальныя клѣтки въ тѣлѣ. Rhabdocoela и приписываетъ имъ значеніе при образованіи органовъ путемъ дѣленія и почкованія этихъ животныхъ. Еще до Келлера, Ленертъ назвалъ „Stofftträger" вѣроятно тѣ же клѣтки и описываетъ ихъ происхожденіе изъ кишечнаго эпителія. Графъ также описываетъ „freie Bindegewebezellen", но найдти ихъ даже такому знатоку планарій, какъ Графу, удается лишь рѣдко. Морганъ, миссъ Стивенсъ и миссъ Течеръ приписываютъ регенерацію всѣхъ почти органовъ этимъ же свободнымъ странствующимъ клѣткамъ. Я въ моихъ изслѣдованіяхъ регенераціи планарій пришелъ къ инымъ заключеніямъ.

мнѣ ихъ наблюдать не удалось; да и существованіе цѣлой массы эмбріональныхъ клѣтокъ въ тѣлѣ Planaria lactea, не размножающейся нормально дѣленіемъ и въ природѣ повидимому (по утвержденію Штоппенбрника) не претерпѣвающей редукціи органовъ совокупленія, казалось бы нѣсколько нелѣсообразнымъ. Если голодъ продолжается еще больше, эта группа редуцированныхъ клѣтокъ все уменьшается, и въ концѣ концовъ лишь съ трудомъ ее можно отыскать. На такой стадіи этотъ послѣдній остатокъ редуцированной генитальной полости напоминаетъ вполнѣ первый зачатокъ ея, изображенный мной на рис. 7 моей работы о регенераціи той же Planaria lactea. Возможна ли регенерація изъ этихъ редуцированныхъ органовъ, и до какихъ поръ, могли бы рѣшить опыты, произведенныя на очень большомъ числѣ экземпляровъ, т. к. снаружи не видно какъ далеко зашла редукція органовъ совокупленія въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ и съ какой стадіи началась регенерація. Я думалъ, воспользовавшись идеей Мечникова, питать моихъ голодавшихъ планарій кровью млекопитающихъ, т. к. другія способы питанія ихъ не удались, но опытъ этотъ пришлось оставать за неимѣніемъ достаточнаго числа редуцированныхъ планарій.

Такъ какъ мои планаріи непрерывно редуцировались и уменьшались, и добываніе какой нибудь пищи было совершенно исключено, то я думаю, что я вѣрно группирую всѣ картины, полученныя мною на препаратахъ, въ одинъ непрерывный рядъ редукцій. Я не считаю поэтому возможнымъ какую нибудь изъ этихъ стадій считать регенеративной, тѣмъ болѣе, что и всѣ остальныя части тѣла въ это время обнаруживаютъ дегенерацію и редукцію. И тѣмъ не менѣе при разсматриваніи моихъ препаратовъ мнѣ все снова напрашивалось представленіе о регенерирующихъ органахъ: редуцирующіеся органы совокупленія такъ сильно напоминаютъ то, что я видѣлъ при регенераціи ихъ [1]); но главнымъ образомъ бросается въ глаза эмбріональный характеръ соотдѣлывающихъ тканей, какъ при регенераціи, такъ и при редукціи.

---

[1]) Сравни рис. 7 и 8 Таб. I настоящей работы съ рис. 7 и 8 Таб. I. моей работы о регенераціи.

Такимъ образомъ передъ нами происходитъ разрушеніе желточниковъ, яйцеводовъ и сѣмяводовъ, можетъ быть и окончательное разрушеніе матки и полости penis, и редукція atrium genitale. Эта редукція выражается: въ эндотеліи тѣмъ, что клѣтки принимаютъ эмбріональный характеръ, во всемъ органѣ въ обратномъ ходѣ процессовъ развитія его, заканчивающихся зачаткомъ. Я уже въ прежнихъ работахъ объяснялъ регенерацію дедифференцировкой и новой дифференцировкой клѣтокъ протекающей часто по новымъ путямъ. И здѣсь слѣдовательно мы видимъ примѣръ обратимости жизненныхъ процессовъ. Но что мнѣ кажется особенно важнымъ въ нашемъ примѣрѣ — это то, что мы здѣсь можемъ прослѣдить путь редукціи органовъ и что этотъ путь въ обратномъ порядкѣ тотъ же самый, который органы совокупленія прошли во время своего развитія [1]). Для убѣдительности приведу дословно, что я 3 года назадъ писалъ насчетъ регенераціи органовъ совокупленія той же Pl. lactea: „Зачатокъ органовъ совокупленія является сперва въ видѣ скопленія клѣтокъ, которое сначала не легко отличить отъ окружающей ткани (рис. 7), но вскорѣ начинаетъ выступать въ видѣ особаго зачатка, вслѣдствіи своего болѣе компактнаго вида, характера разростающейся ткани и болѣе интенсивной окраски. Зачатокъ этотъ еще совершенно плотный и не имѣетъ полости. Послѣдняя появляется лишь позже путемъ расхожденія клѣтокъ. Почти одновременно полость выстилается эпителіемъ (рис. 8), который образуется изъ паренхиматозныхъ клѣтокъ, вдающихся въ полость и прикладывающихся къ ея стѣнкамъ. Эта первая полость представляетъ antrum genitale (рис. 8 gen. h. и рис. II A). Только когда она начнетъ далѣе разростаться, около самой стѣнки глотки въ паренхимѣ появляется другая полость, выстилающаяся тѣмъ же путемъ клѣтками паренхимы — это полость матки (рис. II ut). Центрально и назадъ отъ нея, наконецъ, возникаетъ, третья

1) Мною была изслѣдована только регенерація вторичныхъ половыхъ органовъ у Planaria lactea. Эмбріональное развитіе ихъ недавно изслѣдовано Матисенъ, и совпадаетъ, вполнѣ съ регенеративнымъ ходомъ развитія.

полость — протокъ penis (рис. II, pen.) Такимъ образомъ antrum genitale, uterus и протокъ penis возникаютъ независимыми зачатками. Uterus... обростаетъ дугой antrum genitale и открывается въ послѣдній сзади (C, D). Къ тому времени antrum genitale прорывается наружу и образуется наружное половое отверстіе (рис. 9 и рис. II, gen. o.)... Только къ этому времени и протокъ penis прорывается въ antrum. Еще раньше antrum дало маленькій выступъ, превращающійся въ мышечный железистый органъ (Drüsenorgan). Мышеводъ и сѣменные протоки только поздно достигаютъ полости antrum genitale". Сравнимъ только что описанный ходъ регенераціи съ ходомъ редукціи и мы замѣтимъ, что тѣ же самыя стадіи повторяются и при редукціи, только въ обратномъ порядкѣ. Это обстоятельство бросилось въ глаза и Штоппенбринку, но онъ обратилъ вниманіе не на сходство самихъ морфогенетическихъ процессовъ, а на послѣдовательность ихъ. „Beachtet man", говоритъ онъ, „dass die postembryonale Entwickelung der Geschlechtsorgane in der Reihenfolge vor sich geht, dass zuerst die Bildung der Ovarien und Hoden, viel später erst die Entwickelung des Begattungsapparates und am Schluss die Anlage der Dotterstöcke erfolgt, so findet man, dass die Involution der Geschlechtsorgane in der umgekehrten Reihenfolge stattfindet, wie ihre Entstehung."

Глаза.

Очень странно, что на послѣднихъ стадіяхъ голоданія глаза планарій дольше не сохраняются и распадаются[1]). Это распаденіе не идетъ морфологически строго предписаннымъ путемъ; но всетаки слѣдующій ходъ дегенераціи наиболѣе типиченъ. Глазной кубокъ съуживается и перетягивается такъ, что затѣмъ дно кубка отшнуровывается отъ него. Мы такимъ образомъ получаемъ кубковидный глазъ, еще сохраняющій зрительныя клѣтки, и рядомъ шаровидный, полый, окруженный пигментомъ пузырь; послѣдній опять таки можетъ дѣлиться и т. д., такъ что въ нѣкоторыхъ случаяхъ мы имѣемъ четыре пузыря лежащихъ ря-

1) Штоппенбринкъ не видѣлъ распаденія глазъ у голодающихъ планарій; это слѣдуетъ вѣроятно объяснить тѣмъ, что голоданіе не было доведено до конца.

домъ (рис. 9). Эти пигментные пузыри часто расходятся лежать рядомъ или другъ за другомъ или остаются соединенными въ группу. До этой стадіи дѣлится только глазной кубокъ, а составныя части его, т. е. клѣтки и пигментъ въ нихъ, остаются еще не тронутыми. Послѣ этого начинается разрушеніе глазного кубка и отшнурованныхъ отъ него шаровидныхъ образованій. Самый кубокъ превращается въ плоскую чашку, а шары уменьшаются все больше. Черезъ нѣкоторое время на мѣстѣ прежняго кубка мы находимъ лишь скопленіе пигмента (рис. 10). Самый пигментъ все свѣтлѣетъ и переходитъ изъ темнобураго въ желтоватый (при проходящемъ свѣтѣ). Пигментныя зерна разсѣиваются немного. Они лежатъ теперь свободно-интерцеллюлярно. Наконецъ исчезаетъ послѣдній остатокъ пигмента. Мы получаемъ такимъ образомъ не только слѣпыя формы, но и лишенныя пигмента. Разрушеніе глазъ происходитъ всегда независимо другъ отъ друга въ обѣихъ половинахъ тѣла. Глазъ часто на одной сторонѣ можетъ быть уже совершенно разрушенъ, въ то время какъ на другой онъ еще довольно нормаленъ. Но дегенерація не всегда идетъ описаннымъ путемъ. Такъ глазъ часто уменьшается, не дѣлясь раньше.

Упомяну еще, что Іенихенъ у Planaria gonocephala вмѣсто одного глаза на одной сторонѣ видѣлъ иногда два. Можетъ быть и здѣсь причиной служило голоданіе во время зимнихъ мѣсяцевъ [1]).

Сѣменники.

Сѣменники поздней осенью уменьшаются [2]). Въ это время начались мои опыты. Голодъ еще болѣе способствуетъ этому уменьшенію отдѣльныхъ сѣменниковъ. Наконецъ мы находимъ разбросанными въ паренхимѣ малень-

1) Мною были предприняты опыты голоданія надъ Pl. torva, окрашенной въ черно-бурый цвѣтъ, но окраска ея отъ голода не блѣднѣла. Тотъ же отрицательный результатъ я получилъ у различныхъ Polyclada.

2) Такъ покрайней мѣрѣ у экземпляровъ, пойманныхъ въ окрестностяхъ Петербурга и жившихъ въ акваріяхъ при комнатной температурѣ. Штопненбрникъ описываетъ половозрѣлыхъ особей въ октябрѣ и ноябрѣ изъ окрестностей Бонна.

кія кучки сперматогоній; каждая кучка состоитъ изъ четырехъ или пяти клѣтокъ[1]). Эти маленькія группы напоминаютъ вполнѣ картины, которыя я видѣлъ у регенерирующей Pl. lactea, у нея регенерація сѣменниковъ начинается съ появленія такихъ же маленькихъ группъ клѣтокъ[2]). Разница только въ томъ что у редуцирующихся сѣменниковъ между сперматоцитами почти всегда можно найти нѣсколько дегенерирующихъ клѣтокъ[3]), тогда какъ при регенераціи этого конечно нѣтъ.

Если голоданіе продолжается дольше, то остальныя ткани и органы начинаютъ все болѣе дегенерировать и распадаться, тогда какъ сѣменники, принявшіе форму маленькихъ группъ сперматогоній (рис. 11 a—d), сравнительно мало затронуты. Только послѣ почти полной дегенераціи эпителія кишечника, послѣ того, какъ зачатокъ органовъ пищеваренія редуцируется до послѣдней степени, когда паренхима кругомъ начинаетъ претерпѣвать плазмолизъ, тогда и нѣкоторыя зачатки сѣменниковъ начинаютъ распадаться, т. е. обнаруживаютъ некрозъ.

Изъ литературы мнѣ не извѣстны указанія на дегенерацію клѣтокъ сѣменниковъ. Сперматогоніи обыкновенно оказываютъ больше сопротивленія разрушенію, чѣмъ большая часть остальныхъ клѣтокъ. Этотъ фактъ можно бы связать съ громаднымъ значеніемъ, которое имѣютъ половыя клѣтки, и съ этой точки зрѣнія можно было бы думать, что половыя клѣтки самыя стойкія, т. к. онѣ образуютъ самую важную часть организма, суммируя въ себѣ прошлое и будущее вида. Но такъ чисто опытъ не протекаетъ, и конечно не можетъ быть доведенъ до сохраненія лишь одного органа. Нѣкоторыя нервныя, кишечныя, мышечныя и паренхиматозныя клѣтки живутъ такъ же долго, какъ и половыя.

Смерть сперматогоній происходитъ посредствомъ хроматолиза.

---

1) Штоппенбринкъ находитъ, что у Pl. gonocephala, если она близка къ голодной смерти, сѣменники исчезаютъ совершенно; но т. к. совершенно редуцированные сѣменники не легко найти въ паренхимѣ, я полагаю, что упомянутый авторъ могъ ихъ не замѣтить.

2) Сравни рис. 10, 11. Табл. I моей работы о регенераціи червей.

3) Картина дегенераціи сперматогоній мною не прослѣжена подробнѣе.

ГЛАВА II.

О явленіяхъ голоданія у Hydra fusca L.

Когда я окончилъ мои изслѣдованія надъ редукціей у планарій, я подъискивалъ другихъ животныхъ, претерпѣвающихъ, быть можетъ, подобные процессы. Я хотѣлъ провѣрить вѣрность моихъ воззрѣній на счетъ даннаго вопроса, тѣмъ болѣе, что неясное разграниченіе тканей у планарій легко могло быть источникомъ крупныхъ ошибокъ. Опыты надъ Aeolosoma (инцистированіе и зимованіе) и Lumbriculus (голодъ) не дали ясныхъ результатовъ. Нужно было выбрать животное очень простого строенія, у котораго производныя зародышевыхъ пластовъ были бы ясно отграничены. Мой выборъ остановился тогда на гидрѣ, тѣмъ болѣе, что я уже много лѣтъ назадъ наблюдалъ, что эти животныя зимой при температурѣ близкой къ нулю укорачиваютъ щупальца.

Недавно Грилей опубликовалъ наблюденія[1]), по которымъ холодъ вліяетъ на гидру такимъ образомъ, что животное втягиваетъ щупальца, округляется и теряетъ границы между клѣтками, такъ что изъ многоклѣточнаго животнаго будто бы получается плазмодій. Это наблюденіе почти навѣрное ошибочно, на сколько оно касается гистологическихъ данныхъ[2]).

Три серіи опытовъ лежатъ въ основѣ излагаемыхъ здѣсь наблюденій. Одна серія была произведена осенью (сентябрь — октябрь) въ С.-Петербургѣ, другая лѣтомъ (іюнь — іюль) въ Дрёбакѣ, третья въ августѣ того же года у Тюрифіорда. Всѣ эти опыты, произведенные въ различныя времена года, дали въ результатѣ редуцированныхъ и половозрѣлыхъ животныхъ.

---

1) Еще въ 1880 году Коротневъ описывалъ, что интерстиціальныя клѣтки осенью пожираютъ эктодермально-мышечныя клѣтки и становятся на ихъ мѣсто. Эктодерма образуетъ складки и сливается въ синцитій.

2) Авторъ ссылается на работу Лёба, согласно которой происходитъ сліяніе клѣтокъ у Campanularia, но это наблюденіе опровергнуто миссъ Течеръ, и въ случаѣ, описанномъ Лёбомъ мы имѣемъ дѣло съ простой дегенераціей клѣтокъ.

Я держалъ моихъ гидръ въ фильтрованной водѣ, которую я мѣнялъ и продувалъ ежедневно и бралъ каждый разъ воду изъ того водоема, въ которомъ животныя были пойманы. Я пробывалъ перевести ихъ иногда въ воду, добытую изъ водопровода, но гидры умирали, т. ч. я и не повторялъ этотъ пріемъ, мѣшающій чистотѣ опыта. Вліяніе температуры я исключалъ по возможности[1]). Но во второй серіи опытовъ это не было возможно, т. к. животныя были пойманы въ лужѣ періодически сильно нагрѣваемой. Въ первой и третьей серіи, гдѣ они были взяты изъ большихъ и болѣе холодныхъ водоемовъ, я ихъ держалъ при приблизительно одинаковой температурѣ (13—14°C) съ Петровскимъ озеромъ и Тюрифіордомъ. Но и здѣсь я не могу приписывать моему опыту безусловной чистоты, т. к. помимо недостатка пищи въ искусственныхъ условіяхъ дѣйствуютъ и другія вредныя вліянія, какъ напр. и колебанія температуры, когда гидры ежедневно выносились на солнечный свѣтъ и въ тепло для ближайшаго изслѣдованія. Наконецъ возможно, что гидры претерпѣваютъ редукцію постоянно въ извѣстныя времена года. Но все это по моему въ данномъ случаѣ не такъ важно, такъ какъ я не думалъ изслѣдовать послѣдствія голоданія, какъ таковыя. И здѣсь меня интересовало главнымъ образомъ, что вообще, при какихъ бы то ни было условіяхъ, подобные редукціонные процессы возможны.

Первый періодъ голоданія.

Первые дни голоданія, даже всю первую недѣлю, не удается у гидры замѣтить уменьшенія. Наоборотъ гидра

1) Поэтому меня нѣсколько удивляютъ заключенія Р. Гертвига, по которымъ все зависитъ лишь отъ температуры, причемъ холодъ вызываетъ образованіе самцовъ. Здѣсь вѣроятного много зависитъ отъ того, въ какое время года были предприняты опыты. Фонъ Мальзенъ (1907) получилъ недавно у Dinophilus apatris дѣйствіемъ теплоты яйца производящія самцовъ, при низкой — самокъ, но онъ дѣйствіе температуры сводитъ на вліяніе питанія. Теплота вызывала по его мнѣнію усиленное половое размноженіе, при которомъ наступаетъ голоданіе тканей, которое и вызываетъ появленіе самцовъ. Различіе съ гидрой всетаки въ томъ, что дѣйствіе здѣсь распространяется лишь на яйцо, а не на готовый организмъ.

Гистологическія измѣненія.

По наружному виду редукція щупалецъ начинается тѣмъ, что концы ихъ вздуваются булавовидно, послѣ чего само щупальце укорачивается и утолщается, становясь менѣе подвижнымъ (рис. 4). Наконецъ щупальца превращаются въ короткіе отростки тѣла, которые затѣмъ исчезаютъ совершенно.

Не легко по разрѣзамъ сдѣлать себѣ вѣрное представленіе объ измѣненіяхъ, происходящихъ съ клѣтками щупалецъ во время редукціи ихъ. Процессъ укорачиванія щупалецъ протекаетъ такъ медленно, что лишь немногія клѣтки умираютъ заразъ и выбываютъ изъ строя, а остальныя, замыкая мѣсто выбывшей клѣтки, стушевываютъ послѣдній слѣдъ ея. Тѣмъ не менѣе, какъ мнѣ кажется, можно утверждать, что отмираніе клѣтокъ происходитъ главнымъ образомъ на концахъ щупалецъ, т. к. здѣсь часто видны у редуцирующихся щупалецъ дегенерирующія клѣтки. Здѣсь не образуется синцитія и не наблюдается того сліянія эктодермальныхъ клѣтокъ въ одну общую безформенную массу, какъ это описываетъ и рисуетъ Грилей у гидры подъ вліяніемъ холода. Границы клѣтокъ на хорошо фиксированныхъ препаратахъ всегда видны.

Общая редукція распространяется на всѣ роды клѣтокъ щупалецъ въ одинаковой степени. Погибаютъ какъ эпителіально-мышечныя клѣтки, такъ и нематоцисты, но въ нормальной пропорціи, и не разрушаются напр. сперва одни нематоцисты. Укороченное щупальце содержитъ всѣ характерные для нормальнаго щупальца формы клѣтокъ въ нормальномъ численномъ отношеніи, и это до послѣдняго момента, пока послѣднія оставшіяся клѣтки не превратятся въ стѣнку тѣла, замыкая то мѣсто, на которомъ сидѣло щупальце.

Эктодерма щупалецъ имѣетъ тотъ же видъ какъ энтодерма центральной полости въ данное время.

Когда щупальца исчезнутъ совершенно, гидра принимаетъ форму груши. Ротовая часть не выдается больше въ видѣ конуса, какъ у нормальной гидры и ротовое отверстіе замкнуто. Энтодерма, лежащая между ротовымъ отверстіемъ и основаніями щупалецъ, т. е. окружающая ротовое

отверстіе, и отличающаяся обыкновенно своей высотой, становится менѣе высокой и не отличима больше отъ остальной эктодермы. Наконецъ все тѣло становится шаровиднымъ, эктодерма уже начинаетъ дегенерировать и ротовое отверстіе заростаетъ. Нѣкоторыя клѣтки ложатся плоско на базальную перепонку, замыкающую ротовое отверстіе. Эта перепонка здѣсь не прочна и при надавливаніи, легко происходящемъ при консервировки или ловли животнаго пинцетой, это мѣсто опять разрывается и кишечный эпителій тѣсь выходитъ наружу. Фактъ заростанія рта конечно очень важенъ, и я долго въ немъ сомнѣвался, т. к. ротъ у гидры въ закрытомъ состояніи не легко замѣтить; но наконецъ я получилъ довольно убѣдительные препараты въ случаяхъ, гдѣ редукція дошла до крайнихъ возможныхъ предѣловъ.

Въ эктодермѣ подошвы железистыя клѣтки не измѣняются.

Между тѣмъ какъ у нормальныхъ животныхъ, сокращенныхъ фиксировкой, эпителіально-мышечныя клѣтки столбчаты, у редуцированныхъ животныхъ онѣ и въ сокращенномъ состояніи еще плоски, вытянуты параллельно поверхности тѣла. На послѣднихъ стадіяхъ голоданія онѣ покрываютъ тѣло лишь тонкимъ слоемъ. Въ одномъ случаѣ, который слѣдуетъ считать паталогическимъ, у совершенно редуцированной гидры, эпителіально-мышечныя клѣтки отдѣлились отъ базальной перепонки, образуя громадныя складки (рис. 8). Эти складки были заполнены сильно размножившимися интерстиціальными клѣтками[1]).

Голодающая эпителіально-мышечная клѣтка становится все бѣднѣе плазмой. Часто отъ нея остается лишь тонкій слой, покрывающій ядро. Но между голодающими клѣтками находятся и такія, которыя содержатъ довольно много плазмы и у которыхъ ядро сравнительно сильно развито (рис. 9).

Этотъ фактъ не лишенъ интереса съ точки зрѣнія теоріи и наблюденій Р. Гертвига объ отношеніи величины

1) Нѣчто аналогичное я видѣлъ у регенерирующихъ Polyclada, гдѣ также эктодерма иногда образуетъ выступы. Такъ какъ эктодермальныя клѣтки продолжаютъ размножаться, то нѣкоторыя отдѣляются отъ остальныхъ, мигрируютъ въ образовавшуюся полость и заполняютъ ее (рис. 13. Табл. I моей работы о регенераціи червей).

ядра къ протоплазмѣ. Увеличеніе ядра видѣлъ Казанцевъ у голодающихъ Paramaecium[1]) и не только относительное, но и абсолютное, какъ въ нашемъ случаѣ. Интересно, что эти эпителіальныя клѣтки съ большими ядрами сравнительно богаты плазмой. Какъ же объяснить появленіе богатыхъ плазмой и снабженныхъ большимъ ядромъ клѣтокъ? Богатство этихъ клѣтокъ плазмой указываетъ, что мы не можемъ смотрѣть на увеличеніе ядра, какъ на явленіе дегенераціи. Можетъ быть мы имѣемъ здѣсь дѣло съ дедифференцировавшимися клѣтками, принявшими эмбріональный характеръ. Дѣло въ томъ, что если мы присмотримся къ эмбріональной эктодермѣ гидры, какъ ее изображаетъ Брауеръ, то и она богата плазмой и содержитъ большія ядра, и вообще напоминаетъ только что описанныя клѣтки. Конечно все это еще остается предположеніемъ, но я хотѣлъ всетаки обратить вниманіе на этотъ вопросъ[2]).

Интерстиціальная ткань по изслѣдованіямъ Клейненберга, Шнейдера, Жикели и др. состоитъ изъ нематобластовъ, нервныхъ клѣтокъ, половыхъ, индифферентныхъ, способныхъ образовать какъ нематобласты, такъ и половыя клѣтки[3]). Нематобласты исчезаютъ при дальнѣйшей редукціи совершенно. Не видно также больше молодыхъ нематобластовъ и, какъ мнѣ кажется, отсутствуютъ также и образовательныя клѣтки послѣднихъ. Это я принимаю потому,

1) Правда это наблюденіе оспаривается Ханискимъ, по которому увеличеніе ядра происходитъ пассивно, вслѣдствіе накопленія киселаго секрета.

2) Возможно еще другое объясненіе. При основаніи упомянутыхъ клѣтокъ часто находятся скопленія интерстиціальныхъ клѣтокъ. Эти скопленія ничто иное, какъ начало образованія сѣменниковъ. Поэтому можно бы видѣть въ упомянутыхъ эпителіально-мышечныхъ клѣткахъ съ большими ядрами, первичныя половыя клѣтки. По крайней мѣрѣ по Гюнтеру сѣменники у гидры происходятъ прямо изъ эпителіальныхъ клѣтокъ, тогда какъ по наблюденіямъ Даунинга въ постэмбріональный періодъ интерстиціальная ткань не можетъ больше возникать непосредственно изъ эктодермы. Въ пользу наблюденій Гюнтера говорило бы то обстоятельство, что на очень позднихъ стадіяхъ развитія сѣменниковъ, не видно больше такихъ богатыхъ плазмой клѣтокъ, и можно предположить, что онѣ израсходованы на образованіе сперматогоній.

3) Я оставляю открытымъ вопросъ, проявляютъ ли „индифферентныя клѣтки“ съ самого начала характеръ будущихъ нематобластовъ или половыхъ клѣтокъ, какъ это думаетъ Даунингъ.

что при полной редукціи интерстиціальныя клѣтки вообще находятся лишь въ мѣстахъ развитія сѣменниковъ, никогда не встрѣчаясь въ другихъ мѣстахъ, если не считать нѣкоторыя угловатыя клѣтки, которыя я принимаю за нервныя. Возможно двоякое объясненіе исчезанія этихъ стрекательныхъ клѣтокъ: или онѣ расходуются обыкновеннымъ путемъ, погибая, послѣ того какъ онѣ выпустили стрекательную нить, и не образуются уже больше заново изъ „образовательныхъ клѣтокъ" (Bildungszellen авторовъ), причемъ послѣднія идутъ на питаніе голодающаго организма; или онѣ сами цѣликомъ идутъ на питаніе организма раньше, чѣмъ еще выпустили стрекательный аппаратъ. Первое предположеніе имѣло бы аналогію съ явленіями голоданія у Paramaecium, у котораго по Х а н с к о м у трихоцисты также выбрасываются и не регенерируютъ снова.

Если такимъ образомъ клѣтки эктодермы, а тѣмъ болѣе еще энтодермы, претерпѣваютъ, какъ мы сейчасъ увидимъ, постепенную дегенерацію и имъ грозитъ постоянно голодная смерть, то сѣменники наоборотъ, несмотря на голодъ, или вѣрнѣе именно вслѣдствіе голода развиваются усиленно. Всѣ, изслѣдованныя мною животныя имѣли, если не всегда зрѣлые сѣменники, то всетаки ясныя зачатки ихъ, въ то время какъ у жившихъ на свободѣ гидръ въ тотъ же періодъ не видно еще и зачатковъ половыхъ органовъ и онѣ размножаются еще почкованіемъ. Чѣмъ дальше редукція дошла у животнаго, тѣмъ дальше обыкновенно пошло созрѣваніе сѣменниковъ. Акваріи мои, въ которыхъ я держалъ голодавшихъ животныхъ, были переполнены сперматозоидами. Но сѣменники никогда не производили тѣхъ сосковидныхъ образованій, которыя обыкновенно появляются у Hydra fusca. Они остаются маленькими и образуютъ незначительныя скопленія половыхъ клѣтокъ подъ эктодермой. Созрѣванія и образованія яичниковъ я никогда не наблюдалъ.

Эпителій кишечника претерпѣваетъ значительныя морфологическія измѣненія, смыслъ которыхъ однако можетъ выяснить только микрохимическое изслѣдованіе. Нѣкоторыя данныя относительно измѣненій энтодермы голодающей гидры, которыя мы имѣемъ благодаря труду Г р и п в у д а, я могу вполнѣ подтвердить, но они касаются начальныхъ стадій голоданія животныхъ, которыя голодали, насколько

можно судить, не абсолютно, т. е. жили не въ фильтрованной водѣ. Въ отличіе отъ эктодермальныхъ клѣтокъ, становяющихся все бѣднѣе плазмой и богаче вакуолями, и я видѣлъ, что въ голодающихъ клѣткахъ кишечнаго эпителія вакуоли исчезаютъ постепенно. Частицы съ протеиновой реакціей (по Гринвуду) накопляются все въ большемъ количествѣ въ концахъ клѣтокъ кишечнаго эпителія. Рядомъ съ этими комками лежатъ пигменты, также протеиновой природы, по изслѣдованіямъ Гринвуда. Описанныя измѣненія касаются только кишечнаго эпителія, но не железистыхъ клѣтокъ, въ которыхъ я не могъ замѣтить особенныхъ морфологическихъ измѣненій; послѣднія уменьшаются въ числѣ и повидимому находятся на пути къ полному исчезновенію. На этой стадіи, когда въ эпителіи накопились упомянутыя протеиновыя тѣльца и пигменты, дистальные концы клѣтокъ начинаютъ сливаться (рис. 14, 16) и образуютъ синцитій, подобно тому, какъ я это выше описалъ у планарій. Въ обоихъ случаяхъ энтодерма сохраняетъ амёбоидную природу и пищевареніе происходятъ интрацеллюлярно. Подобно этому Шапо и Кунъ видѣли, что въ желудкѣ сифонофоръ энтодермальныя клѣтки сливаются въ синцитій, но, въ противоположность нашему случаю, при сильномъ питаніи.

Энтодермальныя клѣтки въ ножкѣ гидры, имѣющія очень характерный видъ и содержащія большую вакуоль, оттѣсняющую ядро къ поверхности клѣтки, къ этому времени такъ измѣняются, что ничѣмъ не отличаются отъ остальныхъ клѣтокъ кишечника.

Послѣ того какъ клѣтки соединятся въ синцитій, начинается выдѣленіи плазматическихъ комковъ, т. е. изъ концовъ энтодермальныхъ клѣтокъ выступаютъ плазматическія массы нагруженныя протеиновыми зернами и пигментомъ (рис. 13, 14). На ряду съ этими образованіями мы находимъ и другіе комки плазмы, представляющія ничто иное, какъ дегенерировавшія клѣтки; въ нихъ мы находимъ ядра на различныхъ стадіяхъ дегенераціи. Всѣ эти шары и этотъ detritus скопляются апикально, образуютъ здѣсь цѣлую кучу (рис. 15), прорывающую при малѣйшемъ надавливаніи мѣсто заростанія рта и выступающую наружу. Такія скопленія разрушенныхъ клѣтокъ и частей ихъ можно сравнить съ

красными зернами, которая наблюдалъ Лёбъ, Дришъ, Годлевскій и Стивенсъ въ гастральной полости Tubularia при регенераціи. Этотъ т. наз. „красный пигментъ“ по Лёбу играетъ роль формативнаго вещества въ смыслѣ Закса[1]) по Дришу — это носитель питательныхъ веществъ, но Стивенсъ доказала, что онъ, скопившись въ гастральной полости регенерирующаго гидранта, послѣ образованія рта послѣдняго, выдѣляется наружу. Онъ навѣрное не идетъ на питаніе регенерата. Сходство между описаннымъ скопленіемъ у гидры и „краснымъ пигментомъ“ Tubularia повидимому большое. Красный пигментъ лежитъ въ видѣ шариковъ различныхъ размѣровъ въ клѣткахъ энтодермы, какъ упомянутыя зерна съ протеиновой реакціи у гидры; онъ попадаетъ въ гастральную полость вмѣстѣ съ комками плазмой, оторвавшимися отъ энтодермальнаго эпителія, какъ комки плазмы у гидры, и какъ послѣдніе выдѣляется черезъ ротовое отверстіе наружу. И здѣсь слѣдовательно мы имѣемъ не формативное вещество, какъ и у Tubularia[2]). Дегенерирующія энтодермальныя клѣтки выдѣляютъ секреціи, сами отпадаютъ, но не служатъ для питанія организма[3]). Не имѣемъ ли мы всетаки въ энтодермѣ Coelenterata не только органъ для воспринятія пищи, но и экскреторный, хотя и Крукенбергъ тщетно старался обнаружить въ мезентеріальныхъ складкахъ актиній мочевую кислоту? Въ дѣйствительности мы вѣдь ничего не знаемъ насчетъ экскреторныхъ процессовъ кишечно-полостныхъ.

Весьма типичны картины дегенераціи ядеръ кишечнаго эпителія. Ядра сильно разбухаютъ (рис. 12), повидимому насчетъ ядернаго сока, растягивающаго ядерную сѣть. Ядерная оболочка становится все менѣе ясной и хроматинъ лежитъ прямо въ плазмѣ клѣтки, гдѣ онъ наконецъ растворяется. Здѣсь процессъ дегенераціи ядра происходитъ совершенно такъ же, какъ я его описалъ въ энтодермальныхъ клѣткахъ планарій. Вообще, какъ извѣстно, кишечный

1) Заксъ видитъ въ „формативныхъ веществахъ“ причину образованія какого-нибудь специфическаго органа.

2) Такъ какъ Tubularia представляла единственный случай, гдѣ гипотетическія формативныя вещества Закса становились видимыми, то конечно упомянутое наблюденіе миссъ Стивенсъ особенно важно.

3) Какъ это полагаетъ Годлевскій вопреки миссъ Стивенсъ.

эпителій Cnidaria имѣетъ много сходства съ таковымъ Turbellaria, что выражается не только нормально въ интрацелулярномъ воспринятіи пищи, но и, во время голода, въ образованіи синцитія и въ сходной дегенераціи ядеръ. И здѣсь я только въ одной энтодермѣ могъ найдти подобную картину дегенераціи, всѣ ядра остальныхъ тканей погибаютъ путемъ хроматолиза.

Постоянство величины клѣтокъ.

Въ первой главѣ я доказалъ, что у Planaria lactea при голоданіи клѣтки и ядра не уменьшаются и что уменьшеніе всего тѣла идетъ на счетъ числа клѣтокъ, а не величины ихъ. Еще болѣе опредѣленный результатъ можно было ожидать у гидры, гдѣ границы клѣтокъ болѣе ясно обрисованы. Я не буду приводить длинной таблицы измѣреній. Достаточно сравнить нѣкоторыя контуры произвольно выбранныхъ клѣтокъ различныхъ тканей нормальной гидры съ таковыми редуцированной до $^1/_7$ нормальнаго животнаго при одинаковомъ измѣреніи, чтобы убѣдиться въ вѣрности моего положенія.

Послѣдовательность въ разрушеніи частей.

Если мы бросимъ взглядъ на путь, пройденный гидрой во время редукціи, то мы увидимъ, что животныя сперва удлиняются съ цѣлью добыванія пищи, потомъ наступаетъ постепенное уменьшеніе размѣровъ тѣла, при чемъ всѣ ткани въ строгой пропорціональности утрачиваютъ часть клѣтокъ. Когда достигнута граница, которая впрочемъ можетъ сильно колебаться[1]), начинается новый процессъ. До сихъ поръ мы имѣли дѣло съ уменьшеніемъ животнаго, съ процессомъ, противоположнымъ росту. Но послѣ этого начинается новый процессъ, который я называю редукціей и въ которомъ я вижу противоположность развитію — т. е. обратное развитіе. Какъ уменьшеніе — антагонистъ роста,

---

1) При весьма постоянной температурѣ и вообще постоянныхъ условіяхъ жизни равномѣрное уменьшеніе формы можетъ быть доведено очень далеко, раньше чѣмъ начинается редукція — обратное развитіе.

такъ редукція — антагонистъ развитія. Какъ взрослая форма происходитъ путемъ развитія и послѣдующаго роста, такъ редуцированная форма происходитъ путемъ уменьшенія и послѣдующей за нимъ редуціи.

Мы видѣли, что сперва редуцируются щупальца, потомъ нематоцисты, что ротъ заростаетъ, но половыя клѣтки сильно развиваются.

Какъ у голодающей планаріи, такъ и у гидры нѣкоторыя весьма требовательныя ткани остаются дольше всего нетронутыми. Железистыя клѣтки ножки сохраняются неизмѣненными и выдѣляютъ до самого послѣдняго момента секретъ, посредствомъ котораго редуцированное въ шаръ животное еще можетъ прикрѣпляться. Самыя можетъ быть требовательныя клѣтки — половыя — развиваются весьма сильно. Требующія навѣрно мало пищи нематоцисты погибаютъ.

Послѣдовательность разрушенія частей при голодѣ доказываетъ, что путь редукціи не понятенъ съ точки зрѣнія самостоятельныхъ интересовъ отдѣльныхъ клѣтокъ, но лишь съ точки зрѣнія интересовъ всего организма.

Для Planaria maculata Кертисъ доказалъ, что эти животныя ежегодно зимой претерпѣваютъ редукцію органовъ совокупленія, каковую мы могли бы назвать физіологической редукціей. Но и у другихъ Tricladа повидимому приспособленіе къ голоданію при неблагопріятныхъ условіяхъ жизни довольно совершенно. Претерпѣваетъ ли гидра нашу зиму редукцію или просто умираетъ въ нашихъ стоячихъ озерахъ, къ сожалѣнію не изслѣдовано, какъ и вообще годичный циклъ жизни большинства прѣсноводныхъ животныхъ. Съ выпаденіемъ перваго снѣга и съ первымъ морозомъ я видѣлъ, что гидры, которыхъ я собиралъ въ прудѣ близъ С.-Петербурга въ продолженіи одной ночи отпали со стебельковъ водныхъ растеній. Погибли ли онѣ, или въ редуцированномъ состояніи доживали до весны, я не знаю; но я никогда не находилъ въ илу какія нибудь образованія, похожія на редуцированныя гидры. Они бы навѣрное обратили бы на себя вниманіе другихъ изслѣдователей. Поэтому я считаю вѣроятнымъ, что голодъ для гидры нѣчто совершенно непривычное, тѣмъ болѣе, что при дѣйствіи одного холода животныя, какъ я самъ убѣдился, погибаютъ скоро, сокративъ тѣло и разбухая.

Представляетъ ли это обстоятельство объясненіе своеобразной редукціи гидры? Гидра утрачиваетъ при голоданіи щупальца. Становится сомнительнымъ, способна ли она при недостаткѣ пищи въ окружающей средѣ, вообще поймать что нибудь, но она идетъ еще дальше, она утрачиваетъ нематоцисты. Способна ли гидра безъ нематоцистовъ даже въ богато населенныхъ озерахъ, поймать что либо, большой вопросъ. Но она не останавливается и на этомъ и замыкаетъ ротовое отверстіе, т. е. отказывается отъ всякой возможности принятія пищи. Отказывается ли она и отъ возможности регенераціи другой вопросъ, т. к. мы знаемъ, что во многихъ случаяхъ регенерація возможна безъ питанія извнѣ, и что она даже не протекаетъ отъ этого медленнѣе. Мы увидимъ у Clavellina примѣръ такой регенераціи редуцированнаго животнаго.

Развитіе гидры происходитъ по Брауеру слѣдующимъ образомъ: 1) сегментація яйца; 2) бластула; 3) образованіе энтодермы путемъ мультиполярной иммиграціи; 4) образованіи интерстиціальной ткани также путемъ иммиграціи; 5) прорывъ рта; 6) закладка щупалецъ. У редуцирующагося животнаго органы разрушаются въ противоположной послѣдовательности: сперва щупальца, какъ наиболѣе поздно образовавшіеся органы, потомъ нематоцисты, закладывающіеся у зародыша во время выростанія щупалецъ въ видѣ образовательныхъ клѣтокъ, потомъ, при дальнѣйшей редукціи, при которой впрочемъ уже наступаетъ смерть, погибаетъ и энтодерма. Во всякомъ случаѣ редукція доходитъ до стадіи планулы.

Мы имѣемъ слѣдовательно „возвращеніе къ болѣе ранней стадіи развитія“, что уже Александръ Браунъ въ свое время опредѣлилъ какъ молодѣніе. Такимъ образомъ, какъ у изслѣдованной мною планаріи, такъ и у гидры во время голоданія, какъ отдѣльныя клѣтки, такъ и цѣлыя органы, комплексы органовъ (органы совокупленія планаріи) и наконецъ цѣлыя животныя (Hydra) возвращаются къ эмбріональной стадіи.

Protohydra.

Въ систематикѣ помимо рода Hydra извѣстны еще три: Protohydra, Microhydra и Halcremita. Что касается послѣд-

нихъ двухъ родовъ, то не берусь судить о нихъ, но думаю, что мы имѣемъ здѣсь регрессивныя формы. Относительно Protohydra, которую часто разсматриваютъ какъ родоначальную форму всѣхъ Coelenterata, съ увѣренностью полагаю, что это Hydra, а именно изслѣдованная мною Hydra fusca въ редуцированной стадіи. Когда я въ первый разъ, при составленіи настоящей главы, увидѣлъ оригинальныя рисунки Грефа, я былъ удивленъ — я бы самъ не могъ дать лучшаго изображенія моей редуцированной гидры: форма, окраска, отсутствіе щупалецъ, прикрѣпленность и, главное, величина совпадаютъ. Изображеніе разрѣза, которое даетъ Кунъ и его описаніе прямо примѣнимы къ редуцированной гидры. Не перечисляя всѣхъ частностей, я прямо скажу, что Protohydra во всѣхъ пунктахъ, кромѣ двухъ, идентична съ Hydra fusca. Эти два пункта: способность дѣлиться и безполость. Дѣленіе Protohydra описалъ Грефъ и недавно Адерсъ. Мои редуцированныя гидры нормально никогда не дѣлились, но легко разрывались пополамъ, послѣ чего однако обѣ половины погибали. Но слѣдуетъ имѣть въ виду, что Protohydra при дѣленіи не образуетъ зоны дѣленія изъ эмбріональныхъ клѣтокъ — обстоятельство, заставляющее насъ сомнѣваться въ нормальности упомянутаго способа размноженія у названной формы; съ другой стороны однако очень распространено явленіе дѣленія у низшихъ животныхъ при неблагопріятныхъ условіяхъ жизни, хотя они и нормально не размножаются дѣленіемъ. Это я могъ самъ наблюдать у Phoronis и нѣкоторыхъ планарій, тоже было описано для гидры. Съ другой стороны мы имѣемъ всѣ основанія думать, что Protohydra, живя въ сѣсной водѣ, находится въ непормальныхъ для гидры условіяхъ и что она туда попала изъ прѣсной, тѣмъ болѣе, что гидра не только при голоданіи, но и при другихъ неблагопріятныхъ условіяхъ претерпѣваетъ редукцію щупалецъ. Наступаетъ же напр. та же редукція органовъ совокупленія и у планаріи не только во время голоданія, но и зимой вслѣдствіе голода (по Кертисъ) или въ сѣрныхъ ключахъ.

Что касается другого пункта — отсутствія половыхъ клѣтокъ у Protohydra, то я долженъ сознаться, что я не нахожу объясненія этого явленія.

Но сходство между Protohydra и моей редуцированной гидрой очень большое и распространяется на всѣ частности, особенно если имѣть въ виду, что различія въ половозрѣлости и дѣленіи объясняются тѣмъ, что мои гидры были доведены абсолютнымъ голоданіемъ до крайней редукціи, тогда какъ Protohydra всетаки живетъ лишь въ неблагопріятныхъ условіяхъ и потому могла приспособиться къ нимъ. Поэтому я рѣшаюсь утверждать, что Protohydra ничто иное, какъ редуцированная вслѣдствіе неблагопріятныхъ условій жизни Hyda fusca.

Можетъ быть многія изъ солено-водныхъ акваріяльныхъ формъ окажутся редуцированными вслѣдствіи неблагопріятныхъ условій жизни; въ такомъ случаѣ онѣ указываютъ намъ на тѣ формы, у которыхъ мы посредствомъ опыта можемъ вызвать значительную редукцію.

ГЛАВА III.

Редукція и регенерація Clavellina lepadiformis.

(Табл. III)

Задача предлагаемой главы — провѣрка важныхъ наблюденій Дриша о реституціяхъ Clavellina lepadiformis. Какъ извѣстно, Дришъ нашелъ, что послѣ перерѣзки этой асцидіи оставшійся жаберный мѣшокъ или даетъ выростъ и такимъ образомъ регенерируетъ отрѣзанную часть, или, что, послѣ начавшейся уже регенераціи, жаберный мѣшокъ редуцируется, чтобы потомъ снова появиться въ уменьшенномъ масштабѣ, или что наконецъ весь жаберный мѣшокъ до всякой регенераціи редуцируется и на его мѣстѣ все животное появляется обновленнымъ.

Послѣдніе два способа возобновленія интересовали меня особенно въ связи съ тѣми редукціями, которыя я описалъ у Planaria и Hydra. И здѣсь я могъ ожидать встрѣтить тѣже въ принципѣ гистологическіе процессы. Съ другой стороны, я долженъ сознаться, что наблюденія Дриша не казались мнѣ не допускающими сомнѣнія, т. к. за непрозрачной стѣнкой пигмента, отлагающейся у

редуцированной Clavellina, могла происходить простая, скрытая пигментомъ, регенерація. Немногочисленные разрѣзы, описанные Дришомъ, на первый взглядъ не даютъ яснаго объясненія. Я привожу мои сомнѣнія, чтобы сильнѣе подчеркнуть полное подтвержденіе наблюденій Дриша.

Насколько необходимо детальное микроскопическое изслѣдованіе редукціи Clavellina, видно изъ того, что Дришъ въ работѣ, посвященной этому вопросу, выражается весьма неопредѣленно относительно того, что именно мы получаемъ къ концу редукціи. На разрѣзахъ наиболѣе редуцированныхъ экземпляровъ онъ описываетъ эктодермальный мѣшокъ, заполненный паренхиматозными клѣтками, а сбоку въ немъ „систему эпителіальныхъ трубокъ.“ Онъ самъ, однако, въ этой работѣ считаетъ возможнымъ, что редукція идетъ еще дальше, до шара, заполненнаго круглыми клѣтками. Но въ другой работѣ, ссылаясь на свои прежнія наблюденія, онъ говоритъ, что форма эта при редукціи сохраняетъ зародышевые листы.

Дришъ, почти не изучивъ разрѣзовъ, не могъ знать, что творится за непроницаемой для глаза стѣной пигмента. Какую сбивчивость понятій однако породило наблюденіе Дриша видно напр. изъ изложенія этихъ фактовъ Морганомъ, который пишетъ: „Es bleibt eine mehr oder weniger amorphe Masse von Zellen zurück aus welchen sich dann eine ganz neue Ascidie in kleinerem Masstabe bildet“ и дальше: „Driesch hat einige wenige mikroskopische Präparate gemacht, die ihm gezeigt haben, dass das Innere der degenerierten Stücke mit einer detritusähnlichen Masse gefülit ist.“ Послѣднее конечно соовѣмъ не вяжется съ утвержденіемъ Дриша, что всѣ три зародышевые пласты сохраняются.

Задачу, изслѣдовать процессъ редукціи гистологически шагъ за шагомъ, я не считаю исчерпанной. Если я тѣмъ не менѣе излагаю свои наблюденія, то потому, что вопросъ о редукціи очень важенъ, какъ съ біологической, такъ и съ морфологической точки зрѣнія, а число формъ, у которыхъ такія редукціи проявляются ясно и демонстративно, очень невелико (Hydra, Planaria, Clavellina).

Какъ описалъ уже Дришъ, жаберный мѣшокъ послѣ операціи редуцируется при извѣстныхъ условіяхъ до кру-

глаго, бѣлаго, по наружному виду безструктурнаго комка, и нельзя ни оріентировать этотъ непрозрачный шаръ, ни знать какую стадію рѣжешь, особенно потому, что редукція и обновленіе протекаютъ съ очень непостоянной скоростью. Не существуетъ никакого наружнаго признака, который указывалъ бы, что редукція закончилась и регенерація началась, и мы не знаемъ, имѣемъ ли мы въ томъ или другомъ случаѣ передъ собой какую нибудь стадію редукціи или регенераціи. За крайнюю границу редукціи я долженъ былъ принимать самую простую стадію. Замѣчу, что и первыя стадіи дегенераціи и умиранія снаружи не отличимы другъ отъ друга; часто приходилось рѣзать массы такихъ шаровъ, оказавшихся потомъ умершими.

Такъ какъ путемъ консервировки черезъ короткіе промежутки времени нельзя получить послѣдовательнаго ряда стадій, но различныя стадіи дегенераціи, редукціи и регенераціи оказываются перетасованными, то распредѣленіе стадій въ послѣдовательный рядъ является до извѣстной степени произвольнымъ.

Преодолѣть всѣ эти затрудненія удалось мнѣ лишь въ ограниченныхъ размѣрахъ. Тамъ, гдѣ я не получилъ несомнѣнныхъ результатовъ, я на это постоянно указываю. Тамъ однако, гдѣ я выражаюсь совершенно опредѣленно, для меня нѣтъ никакихъ сомнѣній.

Дришъ отличаетъ у Clavellina три способа возстановленія изъ жабернаго мѣшка. Способъ чистой регенераціи легко наблюдать, но мое изслѣдованіе касается вопроса о редукціи, то я исключилъ изъ своихъ наблюденій этотъ способъ чистой регенераціи, происходящей безъ видимыхъ измѣненій въ жаберномъ мѣшкѣ и безъ значительнаго разрушенія и послѣдовательнаго накопленія пигмента.

Я задался цѣлью изслѣдовать остальные два способа возстановленія. Внѣшнія картины смѣшаннаго возстановленія таковы, какъ ихъ описалъ Дришъ. Жабры редуцируются, окружаются молочно бѣлымъ пигментомъ, становятся непрозрачными; въ то же время возникаетъ регенератъ. Сифоны обыкновенно сохраняются. Но уже Дришъ говоритъ, что часто и при этомъ способѣ возстановленія исчезаетъ всякій слѣдъ сифоновъ. Въ послѣднемъ случаѣ смѣшанный способъ по внѣшнимъ картинамъ отличается

отъ третьяго способа Дриша лишь тѣмъ, что видна регенераціонная почка, тогда какъ при „чистой редукціи и возстановленіи“ („Reduction und Auffrischung“) по Дришу, „конечный результатъ круглый, бѣлый, по наружному виду безструктурный комокъ“.

Я не могъ найти рѣзкой границы между этими двумя способами возстановленія — смѣшаннымъ и прямымъ. Я убѣдился что редукція можетъ итти различно далеко, и регенерація начинаться съ различныхъ стадій редукціи. Такъ, напр., ганглій иногда не разрушается, иногда же дегенерируетъ совершенно и образуется заново. Отъ чего зависитъ степень редукціи, я не могу опредѣлить, также и причину, почему мы въ однихъ случаяхъ имѣемъ обыкновенную регенерацію, въ другихъ соединенную съ редукціей. Но вообще повидимому „неблагопріятныя условія существованія“, какъ недостаточное провѣтриваніе акваріума или отсутствіе проточной воды и т. д., являются удобнымъ средствомъ для полученія самыхъ значительныхъ редукцій у Clavellina.

Особенно интересны тѣ случаи, гдѣ редукція заходитъ такъ далеко, что мы получаемъ стадію, похожую на кусокъ столона; подъ наружнымъ эпителіемъ имѣется мезенхима и въ серединѣ ея энтодермальный пузырекъ, т. е. редуцированный жаберный мѣшокъ. Дальше, по моему, редукція продолжаться не можетъ, даже описанную стадію я никогда не получалъ въ чистомъ видѣ, т. к. всегда имѣлся уже зачатокъ кишечника и перибранхіальной полости. Судя по этому и по способу регенераціи, совпадающему съ органогенезомъ при почкованіи, а не съ эмбріональнымъ развитіемъ, можно утверждать, что жаберный мѣшокъ послѣ перерѣзки возвращается къ такимъ стадіямъ, которыя онъ прошелъ въ почкѣ, т. е. къ замкнутому пузырю, регенерирующему потомъ изъ себя остальныя части (рис. 2). Такимъ образомъ мы получаемъ стадію, сходную во всемъ съ столоніальной почкой, какъ будто операція была предѣлана надъ почкой.

Такъ какъ я оперировалъ постоянно надъ бластозоидами, то можно сказать, что жаберный мѣшокъ возвращается къ той стадіи, которую онъ прошелъ раньше, и регенерируетъ потомъ также, какъ образовался первый разъ.

Было бы интересно узнать, проходитъ ли оозоидъ при редукціи и послѣдующей регенераціи стадіи почки или, что мало вѣроятно, эмбріональныя стадіи.

Какъ извѣстно, органогенетическіе процессы у асцидій, и спеціально у Clavellina, при почкованіи совершенно иные, чѣмъ при эмбріональномъ развитіи. Это относится особенно къ образованію перибранхіальной полости, ганглія, эпикардія, перикардія, не говоря о всѣхъ особенностяхъ, обусловленныхъ у оозоида личиночной жизнью. Что регенерація слѣдуетъ процессамъ, наблюдаемымъ при почкованіи, а не при эмбріональномъ развитіи, мнѣ кажется теоретически важнымъ, и мы не могли бы найти лучшей иллюстраціи этому, какъ именно здѣсь, гдѣ оба способа развитія столь различны. И здѣсь отчетливо видно, насколько тѣсно связана регенерація и почкованіе.

Я поставилъ себѣ троякую задачу: во первыхъ — изслѣдовать редукцію, какъ таковую, т. е. какъ молодѣніе и обратное развитіе; во вторыхъ, изучить вліяніе этой редукціи на созрѣваніе половыхъ клѣтокъ, и, въ третьихъ, при массовой гибели клѣтокъ, провѣрить теорію о борьбѣ частей въ организмѣ. Изъ этихъ трехъ задачъ, мое изслѣдованіе о редукціи Clavellina не даетъ вовсе отвѣта на вопросъ о борьбѣ частей организма, на вопросъ о созрѣваніи половыхъ клѣтокъ — лишь тотъ, что половыя клѣтки при редукціи созрѣваютъ раньше обыкновеннаго, причина чего, однако, остается скрытой. Что касается редукціи какъ таковой, то Clavellina даетъ намъ примѣръ обратнаго развитія и возвращенія къ болѣе раннимъ стадіямъ.

Редукціи у Clavellina вызваны мною путемъ регенераціи, а не голоданія. Во многихъ случаяхъ, какъ мы увидимъ въ общей части, результатъ можетъ быть одинаковый, т. к. и при регенераціи регенератъ беретъ вещество для постройки изъ остальной части тѣла и ставитъ ихъ слѣдовательно въ условіе голоданія. Но въ третьемъ случаѣ регенераціи Clavellina редукція наступаетъ раньше, чѣмъ еще началась регенерація, т. е. жаберный мѣшокъ заранѣе редуцируется и накопляетъ изъ разрушенныхъ частей матеріалъ для регенераціи, прежде чѣмъ она начнется. Мы видимъ процессъ редукціи, возбудителемъ для котораго служитъ уже не голоданіе, и не регенератъ, а причина образо-

нія регенерата и голоданія. Такая реакція не на непосредственную причину, а на причину этой причины, характерна не только для сознательныхъ человѣческихъ поступковъ, но и для многихъ рефлексовъ.

При полной редукціи и реорганизаціи, слѣдовательно, погибнетъ все кромѣ части жабернаго мѣшка, который редуцируется въ пузырь (рис. 1, 2). Этотъ пузырь даетъ вентральный отростокъ — кишечникъ, по бокамъ образуетъ въ видѣ выпячиваній перибранхіальную полость, а дорсально гонадій.

Ходъ редукціи и новообразованія у Cavellina я изложу по различнымъ органамъ.

Пигментъ.

Такъ какъ всѣ редуцированныя Clavellina до обновленія, т. е. въ то время, когда внутри нихъ происходятъ всѣ сложные процессы возобновленія, имѣютъ видъ непрозрачныхъ молочно-бѣлыхъ, пигментированныхъ шаровъ, то сначала невозможно опредѣлить какая стадія старше, какая моложе, тѣмъ болѣе, что и время покоя весьма различно. Путемъ простой регистраціи времени, протекшаго послѣ операціи, мы не получаемъ вѣрнаго ряда послѣдовательныхъ стадій. Мало надежнымъ показателемъ служитъ и пигментъ, который первоначально сильно увеличивается, а потомъ постепенно исчезаетъ.

Такъ какъ количество пигмента у редуцирующихся животныхъ вскорѣ послѣ операціи сильно увеличивается, между тѣмъ какъ этого не наблюдается у нормально регенерирующихъ животныхъ, гдѣ ничего не разрушается, то я полагаю, что пигментъ происходитъ изъ распадающейся ткани, т. е. что онъ экскреторной природы, какъ большинство пигментовъ.

Первыя дни послѣ операціи скопленія пигмента все увеличиваются, жаберные мѣшки становятся все болѣе непрозрачными, какъ это и описывалъ уже Дришъ. На разрѣзахъ мы видимъ, что пигментъ на первыхъ стадіяхъ виденъ почти во всѣхъ клѣткахъ: въ клѣткахъ жабернаго мѣшка, эктодермы, кишечника, если часть его осталась при

отрѣзкѣ. Всѣ эти ткани частью дегенерируютъ. Мы видимъ здѣсь хорошо, что пигментъ ничто иное, какъ остатокъ дегенерирующихъ клѣтокъ, продуктъ распада, какъ это уже въ свое время наблюдалъ Зелигеръ при эмбріональномъ развитіи нашей формы.

Послѣ первоначальнаго появленія пигмента во всѣхъ тканяхъ, онъ скопляется главнымъ образомъ подъ наружнымъ эпителіемъ тѣла (рис. 3); пигментныя полосы, окружающія оральный сифонъ, сливаются, а позже и всѣ остальныя пигментныя полосы. Особенно густо скопленіе пигмента вокругъ клоаки (рис. 3). Густыя скопленія находятся и у эндостиля (рис. 4), т. е. съ обѣихъ сторонъ за дорсальной железистой боковой полоской въ соединительной ткани. Немного позже появляются скопленія пигмента и у выводныхъ протоковъ половыхъ железъ, въ соединительной ткани, въ жаберныхъ дугахъ, въ соединительной ткани дорсальной полоски, у ганглія, субневральной железы, но никогда его не бываетъ въ ея полости. Отсутствуетъ пигментъ въ жаберной полости, кишечникѣ, перибранхіальной полости или въ туникѣ. Мы не видимъ, чтобы пигментъ выдѣлялся наружу. Мы находимъ его, слѣдовательно, въ различныхъ мѣстахъ первичной полости тѣла. Самый пигментъ собранъ комками, но встрѣчается и разсѣянный.

Расположеніе пигмента указываетъ, что онъ скопляется тамъ, гдѣ онъ ближе къ свѣжей, богатой кислородомъ водѣ: мы могли бы предполагать здѣсь положительный окситропизмъ. Въ тѣхъ же самыхъ мѣстахъ и у не оперированныхъ животныхъ находится болѣе значительное скопленіе свободныхъ мезодермальныхъ клѣтокъ. Если мы въ связи съ этимъ обратимъ вниманіе на то, что рядомъ со скопленіями пигмента всегда находятся окрашивающіеся слѣды ядеръ странствующихъ клѣтокъ (рис. 3, 5 p. z.), то естественно предположить, что пигменты переносятся сюда именно мезодермальными клѣтками и скопляются тамъ, гдѣ обыкновенно останавливаются свободныя мезодермальныя клѣтки. Фагоцитарная природа свободныхъ мезодермальныхъ клѣтокъ извѣстна изъ эмбріональнаго развитія; но я не могъ рѣшить, поглощаютъ-ли онѣ распадающуюся ткань, накопляются ли въ нихъ пигменты при перевариваніи ея, или онѣ поглощаютъ одинъ только оставшійся послѣ раз-

рушенія тканей пигментъ. На препаратахъ видны странствующія клѣтки, содержащія отъ ничтожнаго количества пигмента до такого значительнаго скопленія его, что сама клѣтка еле видна; въ послѣднемъ случаѣ она вѣроятно погибаетъ.

На всѣхъ стадіяхъ редукціи часть свободныхъ мезодермальныхъ клѣтокъ располагается въ группы (рис. 5 mh.), какъ это извѣстно изъ эмбріональнаго развитія. Происходятъ ли эти группы дѣленіемъ одной клѣтки или сближеніемъ многихъ, что вѣроятнѣе, я долженъ оставить нерѣшеннымъ. Иногда въ группахъ этихъ лежитъ и пигментъ. Я не думаю, какъ нѣкоторые изслѣдователи, чтобы соединеніе въ группы было случайнымъ явленіемъ, т. к. оно особенно часто замѣчается въ извѣстныя моменты и группы эти имѣютъ весьма характерный видъ.

На болѣе позднихъ стадіяхъ регенераціи пигментныя скопленія распадаются на отдѣльныя зернышки, дольше всего немного пигмента остается подъ наружнымъ эпителіемъ и въ соединительной ткани абдомена; затѣмъ и этотъ исчезаетъ, и животное становится свѣтлымъ и прозрачнымъ. Пигментъ исчезаетъ безъ всякаго слѣда; его мы не находимъ даже тамъ, гдѣ онъ имѣется у взрослаго животнаго.

Уже Пизонъ доказалъ, что пигментъ асцидій образуется изъ тканей, дегенерирующихъ во время эмбріональнаго развитія. Я, къ сожалѣнію, не нахожу прямыхъ данныхъ, ни у Зелигера, ни у фонъ-Бенедена и Жюлена, и самъ не обращалъ въ свое время должнаго вниманія на то, пигментирована ли почка и когда у нея возникаетъ пигментъ. У почки новообразованію органовъ вѣдь не предшествуетъ дегенерація, какъ у личинки, и въ случаѣ регенераціи послѣ редукціи. Но ни одинъ изъ изслѣдователей не изображаетъ въ почкахъ типичнаго пигмента Clavellina; поэтому я считаю себя вправѣ принять, что пигментъ еще отсутствуетъ въ молодыхъ почкахъ. Итакъ, резумируя все сказанное: пигментъ накопляется у Clavellina въ большомъ количествѣ лишь послѣ распада клѣтокъ. Въ связи съ данными Пизона и Зелигера мы можемъ принять, какъ стоящее внѣ сомнѣнія положеніе, что пигментъ Clavellina принадлежитъ къ той категоріи пигментовъ, которые раз-

сматриваются обыкновенно, какъ не распадающіеся дальше конечные продукты обмѣна.

При дальнѣйшемъ развитіи (при смѣшанномъ способѣ регенераціи раньше, при полной редукціи позже) число мезодермальныхъ клѣтокъ значительно уменьшается. Такъ какъ онѣ, кромѣ половыхъ железъ, не образуютъ какихъ-нибудь значительныхъ органовъ, а соединительная ткань развита слабо, то можно принять, что онѣ при регенераціи опять идутъ на питаніе организма; это тѣмъ болѣе вѣроятно, что, какъ доказалъ Крукенбергъ у Phallusia, Ascidia и Ciona, питательное вещество связано здѣсь съ кровеносными клѣтками, а не съ кровяной жидкостью.

Слѣдовательно свободныя мезодермальныя клѣтки[1]) сами служатъ пищей, но играютъ въ то же время и важную роль при исчезаніи пигмента.

Какъ только начинается регенерація Clavellina, тѣло ея становится все свѣтлѣе и свѣтлѣе. На разрѣзахъ видно, что пигментъ все болѣе и болѣе убываетъ. Но гдѣ онъ остается? Мы не находимъ его ни въ кишечникѣ, ни въ частяхъ, которыя можно было бы разсматривать какъ экскреторныя, ни въ клоакѣ, ни выдѣленнымъ въ туникѣ. Мы видимъ еще его кое-гдѣ въ свободныхъ мезодермальныхъ клѣткахъ, но все въ меньшемъ и меньшемъ количествѣ (рис. 5). Слѣдовательно, или пигментъ не конечный продуктъ и можетъ при дальнѣйшемъ разложеніи въ организмѣ терять окраску и выдѣляться въ неокрашанномъ видѣ, что мало вѣроятно, или мы должны предположить, что пигментъ не распадается дальше, но переводится въ болѣе сложныя соединненія и ассимилируется снова. Это можетъ показаться рискованнымъ предположеніемъ, но куда бы могъ дѣться пигментъ иначе? Къ тому же предположенію меня привело изслѣдованіе явленій голоданія у Planaria. И тамъ при сильномъ голоданіи пигментъ исчезалъ, а именно разрушались пигментныя клѣтки глазъ, и пиг-

1) Я ихъ называю такъ, не рѣшая вопроса, существуютъ ли различныя виды ихъ, по которымъ распредѣлены различныя функціи, какъ образованіе половыхъ органовъ, мышцъ, соединительной ткани, фагоцитовъ, и т. д. или нѣтъ, — т. к. морфологически мезодермальныя клѣтки первоначально не различаются.

ментъ распространялся свободно въ соединительной ткани, но потомъ утрачивался и, какъ окрашенное вещество, исчезалъ безъ слѣда. У животныхъ новая ассимиляція продуктовъ выдѣленія, на сколько мнѣ извѣстно, не описывалась, но почему бы она не могла происходить, подобно тому какъ у растеній, гдѣ такія продукты распада, какъ аспарагинъ и др., опять вступаютъ въ круговоротъ веществъ. Я почти не вижу другого объясненія для описанныхъ мною случаевъ, гдѣ, какъ особенно у Planaria, пигментъ затрагивается лишь при наисильнѣйшемъ голодѣ, и потому повидимому нуженъ для чего нибудь. Точно также пигментъ Clavellina исчезаетъ именно тогда, когда регенерація начинается. Физіологамъ настоятельно слѣдуетъ обратить вниманіе на это обстоятельство, разрѣшеніе котораго имѣло бы громадное значеніе въ вопросѣ объ обмѣнѣ веществъ.

Жаберный мѣшокъ.

Какъ уже упомянуто, довольно трудно привести явленія редукціи и регенераціи органовъ у обновляющейся Clavellina въ опредѣленный рядъ стадій, особенно трудно оно для жабернаго мѣшка, т. к. повидимому редукція и регенерація этого органа не происходитъ въ строгой зависимости отъ регенераціи остальныхъ органовъ. Поэтому трудно опредѣлить, находится ли жаберный мѣшокъ на пути къ редукціи или къ регенераціи.

Передо мной препараты, гдѣ жаберный мѣшокъ безъ сомнѣнія редуцировался въ пузырь безъ всякихъ отверстій (рис. 1, 2), и этотъ фактъ самый важный изъ всего, что мы наблюдаемъ по части редукціи и регенераціи у Clavellina. Но заходитъ ли редукція всегда такъ далеко, и не сливаются ли, при смѣшанномъ способѣ возстановленія, лишь нѣкоторые жаберные ряды, т. е. не минуетъ ли жаберный мѣшокъ стадію замкнутаго мѣшка, не возможно опредѣлить. Это даже весьма вѣроятно, такъ какъ, часто, жаберные мѣшки съ немногочисленными рядами отверстій, т. е. уже возстановившіеся, еще содержатъ пигментъ.

Иногда видно, что жаберный мѣшокъ въ верхнихъ частяхъ мѣстами совершенно дегенерируетъ. Исключаются

ли эти части, я не могъ опредѣлить. Жаберная стѣнка часто собрана въ крупныя складки. Что въ этомъ случаѣ дѣлается съ жабрами и какъ онѣ превращаются въ пузырь, я не могъ прослѣдить совершенно ясно.

Но если согласовать то, что я видѣлъ подъ микроскопомъ, то ходъ полной редукціи представляется мнѣ, какъ срастаніе жаберныхъ щелей. Жаберныя щели постепенно исчезаютъ. Уже Дама описалъ подобное срастаніе ихъ.

Какъ протекаетъ этотъ процессъ гистологически, не легко поддается наблюденію, особенно т. к. я не дѣлалъ плоскостныхъ препаратовъ на мѣстѣ. Кромѣ того, трудно изслѣдовать на не оріентированныхъ разрѣзахъ сложенный въ складки, стиснутый полной яицъ клоакой, жаберный мѣшокъ.

Поперечные мерцательные ряды редуцируются, также и эндостиль. При смѣшанномъ способѣ возстановленія эти образованія повидимому не погибаютъ. Мерцательныя ряды тогда часто сильно разбухаютъ и наполняются пигментомъ, т. ч. они почти заполняютъ жаберную полость. Въ результатѣ мы имѣемъ жаберный мѣшокъ съ немногими рядами отверстій, въ то время какъ у нижняго конца его образуются новыя щели.

При полной редукціи жаберный мѣшокъ, какъ упомянуто, возвращается къ стадіи непродыравленнаго пузыря. Потомъ жаберныя щели возникаютъ снова въ видѣ выпяченій жаберной полости, которыя прикладываются къ перибранхіальному эпителію и здѣсь прорываются. Перибранхіальный эпителій не образуетъ инвагинаціи навстрѣчу тѣмъ мѣстамъ, гдѣ выпяченія жабернаго мѣшка прикладываются къ нему.

Сама перибранхіальная полость, сохраняющаяся обыкновенно при смѣшанномъ способѣ регенераціи, погибаетъ при полной редукціи и потомъ образуется за ново въ видѣ выпяченія первичной жаберной полости, какъ и при почкованіи. Но, страннымъ образомъ, это обрастаніе происходитъ несимметрично: справа жаберныя щели уже прорвались, въ то время какъ слѣва и вентрально обрастаніе еще не закончилось.

Эндостиль образуется въ видѣ утолщенія, какъ при эмбріональномъ развитіи и почкованіи (рис. 2 End.). Мерцательныя ряды возникаютъ потомъ на первичной жаберной стѣнкѣ.

Выпяченія жаберпаго мѣшка, растущія къ перибранхіальному эпителію и прорывающія его, довольно объемисты. Перибранхіальный эпителій не принимаетъ участія въ образованіи щели. Само выпяченіе образуется раньше, чѣмъ перибранхіальный эпителій еще коснется эпителія жаберпаго мѣшка, т. е. оно не вызывается дотрагиваніемъ этихъ двухъ стѣнокъ. Въ виду этого, а также принимая во вниманіе наблюденія Зелигера, что жаберныя щели часто закладываются раньше, чѣмъ перибранхіальная полость еще успѣетъ обрости соотвѣтствующее мѣсто, слѣдуетъ принять, что образованіе первичныхъ жаберныхъ щелей происходитъ путемъ самодифференцированія.

Какъ недавно доказано Жюленомъ при эмбріональномъ развитіи, первыя жаберныя щели закладываются въ видѣ выпячиваній, а слѣдующіе ряды отшнуровываются отъ нихъ вверхъ и внизъ правильно расположенными почками. Но я нашелъ, какъ Зелигеръ при почкованіи и эмбріональномъ развитіи, что и при регенераціи часто возникаютъ весьма неправильные ряды. Повидимому рядомъ съ отпочковываніемъ жаберныхъ щелей, идетъ и новообразованіе ихъ, путемъ выпяченій жаберной полости. Такъ я видѣлъ часто на днѣ этой полости образованіе новыхъ самостоятельныхъ прорывовъ.

Резюмируя сказанное о жаберномъ мѣшкѣ, можно утверждать, что онъ возвращается къ эмбріональному зачатку, путемъ редукціи жаберныхъ щелей и мерцательныхъ дугъ.

Кишечникъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда перерѣзка была проведена такъ низко, что часть пищевода и задней кишки оставались при жаберномъ мѣшкѣ, оба конца кишечника соединялись снова, послѣ чего и начиналась собственно регенерація. Желудокъ при этомъ развивался изъ пищевода, а все что лежитъ позади границы между желудкомъ и средней кишкой, возникало изъ задней кишки. Одновременно съ регенераціей кишечника идетъ при этомъ смѣшанномъ способѣ регенераціи редукція жаберпаго мѣшка.

Не всегда удается передней кишкѣ соединиться съ зад-

ней, и я видѣлъ много случаевъ, гдѣ это соединеніе по какой нибудь причинѣ не могло произойти. Эффектъ дѣйствующаго здѣсь направляющаго раздражителя достигается не навѣрняка и можетъ нарушаться повидимому довольно легко. Въ самомъ дѣлѣ, упомянутыя части кишечника сейчасъ послѣ перерѣзки удалены довольно значительно другъ отъ друга, т. ч. раздраженіе, которое, можетъ быть, производятъ перерѣзанныя части другъ на друга, повидимому не можетъ дѣйствовать на столь большомъ разстояніи.

Особенно интенсивенъ въ такихъ случаяхъ ростъ задней кишки. Въ нѣкоторыхъ случахъ она уже на третій день образуетъ боковые выросты (рис. 7) и принимаетъ очень странный видъ. Пищеводъ также часто образуетъ складки, но никогда не такія крупныя, какъ задняя кишка, и не даетъ боковыхъ слѣпыхъ выростовъ.

Въ одномъ случаѣ передняя кишка опять соединилась въ жаберным мѣшкомъ, въ то время какъ задняя кишка открывалась самостоятельно наружу [1]) (рис. 8 a). Въ другомъ случаѣ пищеводъ открывался самостоятельно наружу, а задняя кишка также (рис. 8 b). Въ третьемъ случаѣ пищеводъ открывался наружу, тогда какъ задняя кишка кончалась еще слѣпо въ полости тѣла. Всѣ эти аномаліи конечно ничего не могутъ доказать окончательно, но мнѣ кажется, что слѣдуетъ здѣсъ разсматривать перерѣзанный конецъ кишки какъ руководящую и самостоятельно направляющуюся часть. Типично и достойно вниманія, что никогда перерѣзанный конецъ кишки не прорывается сбоку въ другую часть кишечника, но соединяется всегда съ концомъ послѣдняго; между тѣмъ прорывъ въ эпителіяльныя стѣнки другихъ органовъ (жаберный мѣшокъ, наружный эпителій тѣла) возможенъ.

Если не остается слѣда кишечника, то онъ регенерируетъ изъ редуцированнаго жабернаго мѣшка. Онъ регенерируетъ тогда довольно быстро и часто открывается въ клоаку раньше, чѣмъ еще видны даже первые признаки

1) Можетъ быть послѣдняя была защемлена при разрѣзѣ, а пищеводъ, не будучи въ состояніи достигнуть конца задней кишки, росъ по направленію къ жаберному мѣшку, также энтодермальному и слѣдовательно родственному по происхожденію.

появленія жаберныхъ щелей; этого никогда не происходитъ у личинокъ, а тѣмъ болѣе у почекъ, гдѣ ко времени прорыванія задней кишки въ клоаку уже имѣются одинъ или нѣсколько рядовъ жаберныхъ отверстій.

Что касается дальнѣйшей дифференцировки кишечника, то послѣ того, какъ желудокъ обозначится въ видѣ расширенія пищевода, развивается непосредственно за желудкомъ оплетающая кишечникъ железа („Darmumspinnende Drüse") въ видѣ выпяченія (рис. 9), точно такъ же, какъ при эмбріональномъ развитіи и почкованіи.

Регенерирующій кишечникъ наполненъ съ самого начала разрушенной тканью, и въ ней часто видны еще клѣтки и ядра. Всѣ они происходятъ отъ дегенерирующихъ частей животнаго. Мы находимъ въ кишечникѣ характерныя мезенхиматозныя клѣтки, а также зародышей на различныхъ стадіяхъ дегенераціи въ тѣхъ случаяхъ, когда клоака была полна эмбріонами. На одномъ препаратѣ я видѣлъ яйцо, фиксированное у самого входа въ кишечникъ. Попадаютъ ли яйца случайно въ кишечникъ, или это является приспособленіемъ, пріобрѣтеннымъ организмомъ, чтобы питать этимъ путемъ регенератъ, не легко рѣшить. Во всякомъ случаѣ кишечникъ повидимому переваривается, хотя и весьма медленно, всѣ эти ткани.

Яйца, какъ извѣстно, лежатъ нормально въ клоакѣ, т. е. въ перибранхіальной полости, сообщающейся съ жаберной полостью лишь посредствомъ жаберныхъ щелей; такимъ образомъ они нормально не могутъ попасть въ кишечникъ. Другое дѣло, когда начнется дегенерація жабернаго мѣшка. На препаратахъ видно ясно, какъ яйца изъ клоаки проникаютъ черезъ разрушающуюся стѣнку жабернаго мѣшка. Одновременно въ кишечникъ попадаютъ и разрушенныя клѣтки жабръ. Я никогда не находилъ въ просвѣтѣ кишки пигмента, кромѣ пигмента чувствительныхъ клѣтокъ проглоченныхъ эмбріоновъ.

Ганглій, субневральная железа и мерцательная ямка.

При регенераціи по смѣшанному способу ганглій по большей части не погибаетъ, тогда какъ мерцательная ямка

и субневральная железа разрушаются. Какимъ путемъ эти органы опять регенерируютъ, я не могу опредѣлить, т. к. у меня нѣтъ препаратовъ со всѣми переходами.

При полной редукціи ганглій возникаетъ заново изъ энтодермальнаго пузыря; по крайней мѣрѣ я видѣлъ у сильно редуцированныхъ животныхъ дорсальное вытячиваніе (рис. 1, g), похожее на то, которое у Botryllidae и Distomidae описывалось подъ названіемъ энтодермальной нервной трубки. Но такъ какъ у меня и здѣсь нѣтъ непрерывнаго ряда стадій, а съ другой стороны образованіе ганглія при столоніальномъ почкованіи вообще еще не выяснено, то это мое наблюденіе не больше, какъ намекъ.

Оставимъ открытымъ вопросъ, что дальше дѣлается съ нервной трубкой и въ какомъ отношеніи она стоитъ къ мерцательной ямкѣ и субневральной железѣ. Во всякомъ случаѣ на болѣе позднихъ стадіяхъ я могъ ясно наблюдать, что ганглій, какъ и въ эмбріональномъ развитіи той же формы, образуется иммиграціей клѣтокъ изъ канала мерцательной ямки („Flimmergrubenkanal"), который, какъ извѣстно, ничто иное, какъ продолженіе мерцательной ямки (рис. 10). Образованіе ганглія при почкованіи къ сожалѣнію не прослѣжено у Cavellina; но такъ какъ въ общемъ, повидимому, регенерація этой формы совпадаетъ съ почкованіемъ, то весьма вѣроятно, что и ганглій при почкованіи образуется тѣмъ же путемъ. Я видѣлъ регенерацію ганглія при еще замкнутомъ входномъ отверстіи, когда мерцательная ямка открывалась въ жаберный мѣшокъ и такимъ образомъ была отдѣлена вполнѣ отъ эктодермы.

Ганглій, слѣдовательно, при полномъ обновленіи, образуется заново; у совершенно редуцированной формы не остается и слѣда его. Весьма замѣчательно, что ганглій при обновленіи послѣ редукціи, развивается не тѣмъ путемъ, какъ происходитъ регенерація его послѣ экстирпаціи у Ciona intestinalis по Л. Шульце, т. е. онъ возникаетъ не изъ перибранхіальнаго эпителія. Было бы, конечно, весьма интересно узнать, какъ регенерируетъ ганглій Clavellina, если онъ вырѣзанъ одинъ. Повидимому способы образованія ганглія весьма многочислены.

Эпикардій, перикардій и сердце.

Разсматриваемъ ли мы смѣшанный способъ регенераціи или полное обновленіе, способы образованія эпикардія, перикардія и сердца остаются тѣ же. И это вполнѣ понятно, т. к. эти органы закладываются только послѣ того, какъ образуется кишечникъ и образуется перибранхіальная полость. Поэтому совершенно безразлично какимъ образомъ произошелъ жаберный мѣшокъ; лишь когда онъ сформируется, можетъ начаться регенерація упомянутыхъ органовъ.

Эпикардій образуясь въ видѣ выпячиванія жабернаго мѣшка, расширяется и вырастаетъ внизъ. Мѣсто перехода эпикардія въ жаберный мѣшокъ сдавлено съ боковъ. Это мѣсто въ серединѣ съуживается вырастающимъ съ каждой стороны выступомъ, т. ч. эпикардій открывается теперь двумя каналами въ жаберную полость. По фонъ-Бенеду и Жюлену при почкованіи раздѣленіе этого прохода происходитъ одностороннее вырастающимъ валикомъ, но т. к. мои препараты не оріентированы, то я считаю ошибку съ моей стороны возможной. Но вообще вопросъ этотъ морфологически не важенъ.

Перикардій образуется на нижнемъ концѣ эпикардія сперва въ видѣ маленькаго пузыревиднаго выступа, обращаннаго къ наружному эпителію тѣла (рис. 12). Этотъ пузырекъ отдѣляется отъ эпикардія и растетъ вдоль него насквозь, сначала въ видѣ канала, расширяющагося вскорѣ въ типичный перикардіальный пузырь. Сердце образуется, какъ при эмбріональномъ развитіи и почкованіи, въ видѣ выпяченія первичной полости тѣла въ перикардіальный пузырь. Образованіе его при возрожденія не представляетъ ничего особеннаго.

У оозоида, т. е. у происшедшей изъ яйца Clavellina, эпикардій, по Зелигеру, возникаетъ самостоятельно. Описанный выше способъ образованія, слѣдовательно, не совпадаетъ съ эмбріональнымъ развитіемъ. У бластозоида, т. е. въ почкѣ Clavellina, эпикардій и перикардій происходятъ раздѣленіемъ энтодермы столона, т. е. зачатки уже существуютъ въ почкѣ и имъ не зачѣмъ вырастать изъ другого зачатка, какъ при обновленіи послѣ редукціи.

Передъ нами не лишенный интереса фактъ, что регенерація выбираетъ третій путь, третій способъ образованія органа, не совпадающій не только съ эмбріональнымъ развитіемъ, но и съ почкованіемъ.

Въ общемъ, однако и регенерація описаннаго комплекса органовъ всетаки больше похожа на почкованіе, чѣмъ на эмбріональное развитіе.

Половыя железы.

Если при смѣшанномъ способѣ регенераціи нѣкоторыя развѣтвленія сѣменниковъ были оставлены, то они сохраняются и не разрушаются. Между тѣмъ какъ жаберный мѣшокъ редуцируется, сѣменники развиваются дальше и созрѣваютъ, если они уже во время операціи были сильно развиты; у такихъ экземпляровъ я видѣлъ, что сѣмяводы и развѣтвленія сѣменниковъ были переполнены сперматозоидами, въ то время какъ во всемъ организмѣ происходила редукція и передифференцировка. Сѣменники тогда при дальнѣйшей регенераціи всего животнаго растутъ назадъ. Мои опыты были произведены въ такое время, когда въ колоніяхъ сѣменники были развиты сильнѣе, повидимому уже по истеченіи періода созрѣванія яичниковъ. Послѣдніе, кромѣ того, во всѣхъ случаяхъ были совершенно удалены при операціи, тогда какъ части сѣменниковъ иногда еще оставались: въ нѣкоторыхъ случаяхъ, при такихъ условіяхъ сѣменники возстановляются путемъ, который я назвалъ анастазомъ[1]), а яичники образуются заново изъ мезенхиматозныхъ клѣтокъ, т. е. возстановляются путемъ новогеніи[2]).

Такимъ образомъ, половыя железы не дегенерируютъ, если и всѣ ткани кругомъ распадаются. И здѣсь, слѣдовательно, мы видимъ, какое сильное сопротивленіе половыя железы способны оказывать вреднымъ вліяніямъ. Напомню

1) Т. е. изъ оставленной части органа.
2) Т. е. новой закладкой органа.

ложенное въ первой и второй главахъ и укажу на наблю-
ія Ил. Иванова, по которымъ жизнеспособность сперм-
зоидовъ въ вырѣзанныхъ сѣменникахъ млекопитающихъ
ыса, лошадь, быкъ) столь велика, что еще черезъ 12 дней
ле операціи они обнаруживаютъ слабыя движенія, когда
еменникъ уже начинаетъ разлагаться. Коллери также
идѣлъ, что у Distaplia при полной дегенераціи особей зимой
ольше всего сохраняются половыя железы. Съ другой сто-
ны, наоборотъ, у многихъ животныхъ, и спеціально у Syn-
ssidia, именно половыя железы періодически разру-
аются, что слѣдуетъ разсматривать какъ физіологическую
регенерацію, какъ нормальную стадію въ общемъ циклѣ
развитія половыхъ железъ.

Если у Clavellina обѣ половыя железы были удалены
ирургически вмѣстѣ съ выводными протоками, то онѣ регене-
ируютъ за ново, какъ новые зачатки, и процессъ остается
тотъ же, происходило ли возрожденіе смѣшаннымъ
путемъ, или путемъ полной регенераціи. Сперва видна
масса свободныхъ мезенхиматозныхъ клѣтокъ, затѣмъ онѣ
окружаютъ полость. Эта полость выстилается эпителіаль-
ными клѣтками, которыя представляютъ ничто иное, какъ
превращенныя мезенхиматозныя. Наконецъ зачатокъ раз-
дѣляется на сѣменникъ и яичникъ. Препараты, которыя я
видѣлъ, легко могли быть подведены подъ ту или другую
стадію развитія этихъ органовъ, согласно описаніямъ фанъ-
Бенеде́на и Жюлена или Зелигера. Поэтому я только
замѣчу кратко, что процессъ регенераціи половыхъ железъ
повидимому совпадаетъ вполнѣ съ процессомъ образова-
нія этихъ органовъ при почкованіи.

Можетъ ли любая свободно странствующая мезенхи-
матозная клѣтка у Clavellina превратиться въ половую —
трудно рѣшить. Но достойно вниманія, что здѣсь въ по-
лости тѣла блуждаетъ масса клѣтокъ, которыя могутъ при-
обрѣсти, характеръ половыхъ, хотя онѣ нормально этого и
не дѣлаютъ. Здѣсь мы повидимому не имѣемъ полнаго
обособленія половыхъ клѣтокъ отъ соматическихъ.

При полной регенераціи и новообразованіи формы,
когда половыя железы возникаютъ заново изъ мезенхима-
тозныхъ клѣтокъ, развитіе этихъ органовъ идетъ настолько
скорѣе, чѣмъ у почки, что мы получаемъ иногда половозрѣ-

лыхъ особей, у которыхъ еще не всѣ органы образованы, т. е. прогенезъ[1]). Передо мною препаратъ, на которомъ сѣменники сильно развѣтвлены, и наполнены повидимому зрѣлыми сперматозоидами, яица содержатъ уже свѣтлые зародышевые пузыри, въ то время какъ задняя кишка еще не прорвалась въ клоаку, перибранхіальная полость еще мала, жаберныя щели еще не образовались и также ганглій, а входное отверстіе еще не открылось наружу. Зелигеръ говоритъ о яичникѣ въ почкахъ Clavellina, развитіе котораго идетъ параллельно развитію сѣменниковъ:

„Die erste Anlage des Eierstockes zeigt sich bei der Knospe sehr spät. Fast alle Organe sind schon ihrer definitiven Ausbildung nahe. Mund und Afteröffnung sind bereits durchgebrochen und die Individuen befähigt, selbständig Nahrung aufzunehmen; die Perithoracalröhre hat den Kiemendarm umwachsen und eine grosse Anzahl rundlicher Kiemenspalten sind entstanden, der Darmtractus hat sich in Kiemendarm, Oesophagus, Magen, Mittel- und Enddarm deutlich gegliedert und oft bereits in den dorsalen Teil des Peribranchialraumes (Cloake) geöffnet; erst dann treten die zahlreichen freien Mesodermzellen dorsal zwischen Magen und Enddarm zur Bildung des Ovariums zusammen."

Каковы причины, вызывающія раннее созрѣваніе половыхъ клѣтокъ, трудно опредѣлить при столь сложныхъ условіяхъ, и я не рискую сопоставить этотъ случай съ наблюденнымъ мною у гидры, гдѣ голодъ можно считать прямой причиной созрѣванія половыхъ продуктовъ. Оба случая, однако, имѣютъ то сходство, что у нихъ редукція соединена съ прогенезмомъ.

Фактъ ранней половозрѣлости можетъ служить матеріаломъ къ расчлененію онтогенетическаго процесса на отдѣльныя формативныя раздраженія. Если возможно перемѣстить во времени образованіе органовъ, то появившіеся преждевременно органы не находятся въ зависимости отъ запоздавшихъ. Въ данномъ случаѣ образованіе половыхъ железъ и созрѣваніе ихъ протекаетъ независимо отъ обра-

1) Я называю, слѣдуя терминологіи Жіара, прогенезомъ половозрѣлость на ранней стадіи развитія, въ отличіи отъ неотеніи, обозначающей остановку эмбріональной стадіи развитія лишь одного органа или группы органовъ.

зованія жабернаго мѣшка, ротоваго и анальнаго отверстій, ганглія и т. д. Подобное же мы можемъ наблюдать во всѣхъ остальныхъ случаяхъ прогенеза, т. е. что созрѣваніе половыхъ клѣтокъ не зависитъ отъ развитія другихъ органовъ. Съ другой стороны, однако, созрѣваніе половыхъ железъ обратно дѣйствуетъ какъ нибудь тормозящимъ образомъ на развитіе остальныхъ органовъ, т. к. во всѣхъ случаяхъ прогенеза со созрѣваніемъ половыхъ продуктовъ останавливается развитіе, т. е. дифференцировка всѣхъ органовъ (но не ихъ ростъ). Происходитъ ли то же самое въ нашемъ случаѣ у Clavellina, трудно рѣшить, т. к. приложенное изслѣдованіе здѣсь недоступно.

Во всѣхъ изслѣдованныхъ мною случаяхъ развитіе сѣменниковъ шло быстрѣе развитія яичниковъ. Можетъ быть имѣетъ значеніе то обстоятельство, производилась ли операція въ такое время, когда сѣменники у оперированныхъ животныхъ были особенно сильно развиты. Или голоданіе въ оставшейся части, обусловливаетъ образованіе мужскихъ половыхъ клѣтокъ, подобно тому, какъ у гидры? Во всякомъ случаѣ интересно замѣтить, что при нормальномъ развитіи, т. е. при почкованіи, женскія половыя железы развиваются скорѣе мужскихъ, въ то время какъ при регенераціи и новообразованіи имѣетъ мѣсто обратное.

Между тѣмъ какъ при почкованіи нормально образуется сначала одинъ первичный половой пузырекъ, который потомъ раздѣляется на сѣменникъ и яичникъ, я часто наблюдалъ, что яичникъ закладывается заново изъ мезенхиматозныхъ клѣтокъ въ видѣ маленькаго пузыря, независимо отъ сѣменника. Можетъ быть это происходитъ въ тѣхъ случаяхъ, когда сѣменникъ регенерируетъ изъ остатка vas deferens, а яичникъ, удаленный совершенно, долженъ регенерировать самостоятельно. Такое мнѣніе покажется не слишкомъ неожиданнымъ, если вспомнить слѣдующее замѣчаніе Зелигера (ст. 940):

„Ich habe zuweilen in *Clavellina*-Knospen neben dem Primärbläschen eine zweite, winzige, allseitig abgeschlossene Blase angetroffen, die sich ebenfalls ganz selbständig aus Mesenchymzellen gebildet haben muss und weiterhin, wie ich annehme, sich mit der Hodenanlage verbindet“ ... „Im gegensatz zu der oben ausgesprochenen Behauptung würde sich in diesen Fällen

ausnahmsweise ein Zwitter organ aus mehreren, ursprünglich getrennten Anlagen zusammensetzen."

Личинки.

При редукціи Clavellina, вводное и выводное отверстія заростали. Если въ это время въ клоакѣ находились развивающіеся зародыши, то развитіе ихъ шло дальше безпрепятственно, пока материнскій организмъ, подвергался редукціи и регенераціи [1]). Дойдя до стадіи вылупленія, онѣ должны были найти выводное отверстіе закрытымъ, еслиъ этому времени материнскій организмъ еще не возстановился.

Я не разъ имѣлъ случай наблюдать такихъ личинокъ. Хотя онѣ часто уже прорывали фолликулярный эпителій, онѣ не могли выйти на свободу. У материнскаго организма въ это время жаберный мѣшокъ былъ уменьшенъ въ нѣсколько разъ и передѣланъ пропорціонально величинѣ всего животнаго. Цѣлый рядъ личинокъ гибнетъ въ клоакѣ по различнымъ причинамъ [2]). Но и оставшіяся личинки вскорѣ слишкомъ велики для уменьшеннаго жабернаго мѣшка. Онѣ расширяютъ клоаку пузыревидно и придаютъ всему животному совершенно неправильную форму. Во всякомъ случаѣ даже оставшіяся личинки вскорѣ слишкомъ велики для уменьшеннаго жабернаго мѣшка. Если онѣ развили хвосты и готовы къ вылупленію, но не могутъ выйти, то онѣ все-таки не прерываютъ дальнѣйшаго развитія; тѣло личинки расширяется и процессы дегенераціи, характеризующіе метаморфозъ, начинаются.

Я нашелъ заключенныхъ въ клоакѣ личинокъ, хвостъ которыхъ уже совершенно редуцировался, остатки его лежали въ полости тѣла личинки, мышцы хвоста претерпѣвали гистолизъ, чувствующій пузырекъ уже исчезъ и отолитъ лежалъ свободно: целлулозная мантія достигла значительной толщины. Зелигеръ наблюдалъ, что и при нормальныхъ условіяхъ личинки у Clavellina часто остаются

1) У такихъ формъ перибранхіальная полость не разрушается и не возстановляется заново.

2) У живородящей Salamandra atra изъ многихъ яицъ также остаются лишь два въ яйцеводахъ, остальныя дегенерируютъ и служатъ пищей для оставшихся.

дольше нормы въ клоакѣ, т. ч. хвостъ уже начинаетъ атрофироваться. Въ нашемъ случаѣ развитіе пошло еще дальше.

Мнѣ удалось, такимъ образомъ, посредствомъ опыта совершенно уничтожить свободную личиночную стадію и достигнуть прямого развитія, какъ оно обыкновенно происходитъ у Ciona intestinalis и Molgula manhatensis. Этотъ опытъ имѣетъ себѣ параллель въ интересномъ опытѣ Камерера надъ Salamandra maculosa, которую онъ могъ приучить къ рожденію молоди на гораздо болѣе поздней стадіи развитія, чѣмъ нормально, т. е. послѣ метаморфоза, найденнаго внутри тѣла матки.

Я хочу еще подчеркнуть способность зародышей къ сопротивленію противъ вредныхъ вліяній. Если кругомъ ткани массами разрушаются, зародыши остаются нетронутыми [1]) и развиваются безпрепятственно дальше. Сталкиваемся ли мы здѣсь опять съ примѣромъ прочности эмбріональной ткани, какъ я это описалъ въ предшествующихъ главахъ, или фолликулярная ткань служитъ защитнымъ слоемъ для зародыша — остается невыясненнымъ.

Дриншъ описалъ недавно и редукцію цѣлыхъ Clavelinъ [2]) въ неблагопріятныхъ условіяхъ существованія. Я также имѣлъ случай наблюдать такихъ редуцированныхъ безъ регенераціи животныхъ и рѣзать ихъ на микротомѣ. Они также были переполнены пигментомъ. Я видѣлъ сравнительно нормальный абдоменъ съ маленькимъ и молодымъ жаберным мѣшкомъ. Редукція, слѣдовательно, повидимому, происходитъ такъ, что жаберный мѣшокъ дегенерируетъ и потомъ опять регенерируетъ изъ оставшихся частей, причемъ послѣднія опять соотвѣтственно уменьшаются и такимъ образомъ достигаютъ характерной для новаго вида пропорціи. Этотъ случай подошелъ бы къ описаннымъ Коллери у различныхъ асцидій примѣрамъ регенераціи.

---

1) Конечно и они гибнутъ, но тогда уже цѣликомъ, а не отдѣльными клѣтками ткани.

2) Онъ при этомъ пробовалъ примѣнить методъ голоданія, но безъ результата.

Резюмируя все сказанное относительно различныхъ способовъ редукціи и регенераціи Clavellina, еще разъ считаю нужнымъ указать на то необыкновенное разнообразіе способовъ возстановленія и вообще образованія органовъ, замѣчаемое у асцидій вообще и у Clavellina въ частности. Кромѣ способа обыкновенной регенераціи, способа смѣшаннаго возстановленія и возстановленія послѣ полной редукціи, мы имѣемъ еще, если въ клоакѣ остались зародыши, способъ редукціи и возстановленія жаберпаго мѣшка съ сохраненіемъ перибранхіальной полости и способа дегенераціи и возстановленія жаберпаго мѣшка при сохраненіи кишечника и остальныхъ частей, если животное подвергается вреднымъ вліяніямъ.

IV. ГЛАВА.

Голоданіе молодыхъ Asterias rubens и Mytilus вскорѣ послѣ метаморфоза.

Цѣлью предлагаемаго изслѣдованія было прослѣдить морфологическія измѣненія и редукціи, которыя мнѣ удалось видѣть у взрослыхъ животныхъ (Hydra, Planaria, Clavellina), если возможно и у совершенно молодыхъ особей, почти зародышей. Я надѣялся, на основаніи моихъ изслѣдованій надъ гидрой, что мнѣ удастся получить, если и не половозрѣлыхъ зародышей, то по крайней мѣрѣ такихъ, половыя клѣтки и органы которыхъ пошли дальше въ своемъ развитіи, чѣмъ это должно было бы быть нормально на данной стадіи. Я надѣялся, однимъ словомъ, получить гетерохронію, или въ частности неотенію или прогенезъ (Ж і а р ъ).

Опытъ далъ отрицательный результатъ, и если я тѣмъ не менѣе останавливаюсь на немъ дольше, то потому, что я ему придаю извѣстное значеніе, какъ первому опыту въ этомъ направленіи.

Asterias rubens.

Молодые экземпляры морскихъ звѣздъ, которыхъ я заставлялъ голодать скоро послѣ метаморфоза личинки, принадлежали, судя по наружному виду, по распространенію

этого вида, и по нѣкоторымъ чертамъ внутренней организаціи къ виду Asterias rubens.

Опытъ состоялъ въ изоляціи особей и въ помѣщеніи ихъ въ фильтрованную воду. Мнѣ удалось продержать животныхъ въ этой средѣ 3 недѣли [1]), послѣ чего у многихъ изъ нихъ начались явленія дегенераціи, другія умирали. Но не слѣдуетъ забывать, что морскія звѣзды, какъ низшія животныя, вообще способны долго голодать.

По истеченіи трехъ недѣлъ абсолютнаго голода, большинство экземпляровъ не обнаруживало никакихъ измѣненій, т. е. ни одинъ органъ въ своемъ развитіи не пошелъ дальше другихъ, ни одинъ не редуцировался. Ростъ повидимому остановился уже въ первый день голоданія. Черезъ 3 недѣли не было замѣтно, ни увеличенія, ни уменьшенія въ ростѣ. Развитіе остановилось на той стадіи, на которой началось голоданіе.

Этотъ результатъ напоминаетъ тотъ, который мы получаемъ пониженіемъ температуры: стадіи развитія растягиваются. Голодъ здѣсь можетъ быть примѣненъ какъ методъ для удержанія скоро проходящихъ болѣе позднихъ стадій развитія, въ то время какъ пониженіе температуры служитъ для замедленія раннихъ стадій. Я имѣю въ виду здѣсь введенный Келликеромъ и примѣненный Коллеромъ для изслѣдованія образованія первичной бороздки и гаструляціи у птицъ методъ развитія при низкой температурѣ.

И такъ ни одинъ органъ, включая половыя железы, не могъ стимулироваться къ болѣе быстрому развитію голоданіемъ. Ни одинъ органъ не былъ уничтоженъ въ пользу другого. Борьба тканей такимъ образомъ исключается въ нашемъ случаѣ или по крайней мѣрѣ результатъ ея не могъ быть измѣненъ голоданіемъ.

Должны ли мы результатъ, полученный у Asterias приписать тому обстоятельству, что мы у Hydra, Planaria и Clavellina имѣли дѣло со взрослыми животными, а въ только что описанномъ случаѣ съ совершенно молодыми, частью эмбріональными тканями, не столь легко редуцирующимися, нельзя рѣшить на одномъ или двухъ случаяхъ. Насколько я знаю, до меня только Барфуртъ заставлялъ голодать

1) Вода конечно мѣнялась, продувалась и т. д.

личинокъ, именно головостиковъ; слѣдствіемъ голода было ускореніе метаморфоза. И здѣсь, слѣдовательно, не замѣтно было перемѣщенія стадій развитія различныхъ органовъ по отношенію другъ къ другу.

Если мы взглянемъ на результатъ, добытый нами у Asterias съ телеологической точки зрѣнія, то организмъ, повидимому, здѣсь отвѣчаетъ совершенно цѣлесообразно. Зачатокъ половыхъ органовъ возникаетъ вообще у Asterias очень поздно, а онъ къ началу опыта былъ еще столь мало развитъ, что, можетъ быть, не могъ созрѣть даже на счетъ другихъ органовъ; это тѣмъ болѣе вѣроятно, что Asterias rubens достигаетъ половозрѣлости не раньше пятаго года жизни. Съ другой стороны, ускоренное развитіе, какъ въ описанномъ Барфуртомъ случаѣ у головастика, не могло для морской звѣзды увеличить возможности пропитанія.

Единственное замѣтное измѣненіе, которое обнаруживали не дегенерировавшія морскія звѣзды послѣ трехъ недѣль голоданія, было, что кишечникъ обнаруживалъ все меньшее число железистыхъ или зернистыхъ клѣтокъ („Körnchenzellen"), и у голодавшихъ дольше всѣхъ экземпляровъ эти клѣтки совершенно отсутствовали. По Фредерику железистыя клѣтки выдѣляютъ пищеварительный секретъ, въ которомъ содержится пептическій или триптическій энзимъ. Какъ всѣ железистыя клѣтки, вѣроятно и эти недолговѣчны, и новообразованіе ихъ не происходитъ, можетъ быть, пока введенная пища не даетъ для этого повода.

Черезъ три недѣли голоданія многія морскія звѣзды начали дегенерировать. Пришлось оставить надежду вызвать всетаки редукцію посредствомъ еще болѣе продолжительнаго голоданія.

Я называю дегенераціей весьма странный процессъ, который я наблюдалъ у долго голодавшихъ морскихъ звѣздъ. Онъ состоялъ въ постепенномъ исчезновеніи всѣхъ полостей тѣла и наконецъ и самой вторичной полости тѣла. Дольше всего остается неизмѣненнымъ каменистый каналъ. Процессъ этотъ начинается съ исчезанія полости кишечника: клѣтки кишки прикладываются другъ къ другу; сливаются ли онѣ въ синцитій, какъ у гидры и планаріи, я не могъ опредѣлить. Полости псевдогемальныхъ (гипоневральныхъ)

каналовъ замыкаются совершенно благодаря размноженію выстилающихъ эту полость клѣтокъ. Такъ наз. „глубоко лежащая нервная система“ или гипоневральная, которую Людвигъ описалъ и у Asterias rubens и которая по этому описанію ничто иное, какъ утолщеніе эпителія выстилающаго псевдогемальный каналъ, также принимаетъ участіе въ размноженіи клѣтокъ. Такое размноженіе гангліозныхъ клѣтокъ при дегенераціи противорѣчитъ настолько всему, что мы знаемъ объ этой ткани, что и безъ того не ясно доказанная нервная природа этой системы кажется весьма сомнительной. Полости кровоносныхъ сосудовъ также исчезаютъ, но вслѣдствіе ли размноженіе выстилающихъ ихъ клѣтокъ, или вслѣдствіе сжатія сосудовъ, я не могъ выяснить. Полости амбулакральной системы также исчезаютъ, какъ и канальцы ножекъ и т. д.: онѣ наполнены крупными клѣтками. Полость тѣла заполнена вездѣ соединительной сканью. Мышечная и нервная системы за исключеніемъ упомянутой гипоневральной не измѣнились, также, страннымъ образомъ, неизмѣнился каменистый каналъ. Животныя еще жили, когда я ихъ консервировалъ. Эти наблюденія представляютъ, можетъ быть, интересъ для патологіи.

Выступленіе клѣтокъ изъ эпителіальнаго слоя и освобожденіе ихъ, какъ мы его только что описали, характерно для начала дегенераціи. Подобное явленіе, Р. Гертвигъ называетъ цитотипическимъ ростомъ, при которомъ клѣтка перестаетъ подчинять форму, ростъ и размноженіе цѣлому и становиться самостоятельной. Аналогичный процессъ описываетъ Швальбе (стр. 147) у дегенерирующаго человѣческаго зародыша. „Die Hauptmasse desselben bestand aus kleinen Rundzellen mit gut färbbarem Kerne“. Аналогія распространяется дальше, если мы читаемъ, что „von einzelnen Organen ein Rest der Herzanlage (т. е. мышцы) und reichlicher Ueberbleibsel des Nervensystems nachweisbar war.“ Слѣдовательно, у морской звѣзды, какъ у планарій, нервная система удерживается дольше всего.

Наконецъ я долженъ отмѣтить, что величина ядеръ повидимому не измѣнилась у голодавшихъ животныхъ.

Mytilus.

Другой рядъ опытовъ я продѣлалъ надъ однимъ пластинчатожабернымъ моллюскомъ, тоже на очень молодой стадіи развитіи, скоро послѣ превращенія личинки. Судя по внѣшнему виду и по нѣкоторымъ признакамъ внутренней организаціи, это были, вѣроятно молодые Mytilus.

На результатахъ я останавливаться подробнѣе не буду. Они были отрицательны и совпадали почти совершенно съ тѣмъ, что я видѣлъ у Asterias.

Опытъ былъ произведенъ при тѣхъ же условіяхъ, и одновременно съ опытами надъ Asterias. Экземпляры были отсажены въ фильтрованную воду. Достигнуть совершенной чистоты воды было однако труднѣе, чѣмъ въ опытахъ съ Asterias и, несмотря на предосторожности, появлялись инфузоріи, которыя иногда объѣдали моллюсковъ, а иногда и служили сами пищей, т. к. я не разъ находилъ въ кишечникѣ моихъ Mytilus инфузорій на различныхъ стадіяхъ перевариванія.

Хотя такимъ образомъ голоданіе было не совсѣмъ полное, но всетаки питаніе было настолько понижено, что дальнѣйшій ростъ у подвергнутыхъ опыту животныхъ прекратился.

Опытъ продолжался три недѣли; послѣ этого срока Mytilus начали умирать массами.

Экземпляры, изслѣдованные послѣ трехъ недѣль голоданія не обнаруживали на разрѣзахъ никакихъ особенно замѣтныхъ измѣненій, по сравненію съ нормальными особями, законсервированными на стадіи начала опыта. Дальнѣйшій ростъ ихъ остановился и они удержали ту стадію развитія, на которой опытъ начался. Такъ дифференцировка кишечника была слабо еще выражена, а печень являлась еще въ видѣ двухъ полыхъ, круглыхъ выступовъ. Въ это время нормально питавшіеся Mytilus были въ нѣсколько разъ больше голодавшихъ и развитіе внутреннихъ ихъ органовъ пошло значительно дальше; что опять таки лучше всего замѣтно по значительной дифференцировкѣ кишечника и разростаніи печени.

Никакой гетерохроніи или ранней половозрѣлости — прогенеза, мнѣ не удалось добиться. Но и здѣсь мы не должны забывать, что созрѣваніе половыхъ продуктовъ у

Lamellibranchia наступаетъ лишь поздно. Поэтому, можетъ быть, и здѣсь половозрѣлость была недостижима для столь молодыхъ особей. Но во всякомъ случаѣ, какъ у Mytilus, такъ и у Asterias „борьба тканей“ у молодыхъ особей не обнаруживается явно при голоданіи, т. е. ни одинъ органъ не погибаетъ для пользы другого.

Впрочемъ для нѣкоторыхъ органовъ можно допустить усиленное питаніе на счетъ другихъ, именно для ноги вообще, которая во весь періодъ голоданія производитъ усиленныя движенія, а главнымъ образомъ для биссусовой железы, выдѣлявшей и черезъ три недѣли голоданія еще биссусъ и разросшейся даже за это время. Здѣсь напрашивается аналогія съ описанными во второй главѣ железистыми клѣтками основанія гидры, также выдѣляющими секретъ, служащій для прикрѣпленія животнаго, и также при голоданіи не измѣняющимися.

Органы пищеваренія конечно при голодѣ претерпѣваютъ первыя измѣненія. Клѣтки печени напр. сливаются и образуютъ синцитій.

Мышцы замыкатели умираютъ на стадіи сокращенія.

ГЛАВА V.

Обратимые процессы развитія и ихъ значеніе для теоріи наслѣдственности.

„In der Individualität
liegt das Geheimnis alles
Daseins“. W. Humboldt.

Тѣ процессы, которыя я описалъ подъ названіемъ редукціи у планаріи, гидры и Clavellina возвращаютъ организмъ, какъ мы видѣли, къ болѣе или менѣе эмбріональной стадіи. На основаніи этихъ опытовъ я считаю обратимость морфологическихъ процессовъ доказанной. Такое возвращеніе къ какой нибудь предшествующей стадіи развитія („Zurückgehen auf einen früheren Lebens zustand“) Ал. Браунъ назвалъ молодѣніемъ („Verjüngung“). Гётте также пользовался этимъ понятіямъ. Я думаю, что это явленіе имѣетъ большое значеніе и распространеніе и что всѣ случаи дедифференцировки клѣтокъ относятся сюда же, что, однимъ

словомъ, обратное развитіе, молодѣніе и дедифференцировка различныя названія одного и того же процесса.

Я приведу здѣсь другія извѣстныя мнѣ изъ литературы доказательства обратнаго развитія и малодѣнія; причинамъ и путямъ молодѣнія будетъ посвящена дальнѣйшая часть главы.

Помимо опытовъ Дриша и моихъ, редукцію неповрежденныхъ Metazoa недавно описалъ и Маасъ; а именно у известковыхъ губокъ при полномъ лишеніи ихъ всякихъ известковыхъ солей, протопласматическая часть тѣла отдѣляется отъ скелета и распадается на плотные тяжы, отшнуровывающіе круглые или овальныя тѣла, похожія на геммулы. Маасъ самъ характеризуетъ это явленіе какъ редукцію: „Man wird dabei an die von R. Hertwig, von E. Schultz (an Hydra) und besonders von Driesch bei Ascidien beschriebenen Involutionserscheinungen erinnert, die durch Einwirkung anormaler Einflüsse und Medien hervorgerufen werden. Die Erscheinungen können auch hier zum Teil morphologisch als ein Zurückgehen auf einen jüngeren Zustand aufgefasst werden“.

Чтобы вызвать редукцію я примѣнилъ методъ голоданія у планаріи и гидры. Но этотъ методъ имѣетъ много неудобствъ; главнымъ образомъ то, что онъ весьма длительный и часто (Clavellina, Aeolosoma, Lumbriculus, Asterias, Mytilus) не даетъ ощутительнаго, демонстративнаго результата. Методъ регенераціи во многихъ случаяхъ заслуживаетъ предпочтенія. Регенератъ питаясь тканью оставшейся части, пока питаніе всего животнаго нарушено [1]) приводитъ ее очень скоро въ состояніе усиленнаго голоданія. Дѣйствительно, мы еще изъ опытовъ Спалланцани и др. знаемъ, что истощенныя животныя не только способны регенерировать, но что и скорость регенераціи не мѣняется отъ того, питается ли животное въ это время или нѣтъ (нога саламандры по Спалланцани).

Дѣйствительныя измѣненія въ оставшейся послѣ перерѣзки части наблюдали Стивенсъ, Барденъ и миссъ Течеръ. Миссъ Стивенсъ замѣтила, что у Planaria lu-

1) Это происходитъ у всѣхъ животныхъ перерѣзанныхъ такъ, что цѣлость кишечника нарушена.

gubris желточныя клѣтки исчезаютъ подъ вліяніемъ регенераціи, и этотъ процессъ протекаетъ по Штоппенбринку совершенно такимъ же образомъ, какъ при голоданіи. Барденъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ описалъ исчезаніе старой глотки при регенераціи и замѣну ея новой. Но имѣемъ ли мы здѣсь редукцію или просто разрушеніе и новообразованіе изъ другой ткани, неизвѣстно. Наконецъ миссъ Течеръ видѣла „дегенерацію" органовъ совокупленія у Planaria maculata во время регенераціи глотки; тѣ картины, которыя даетъ миссъ Течеръ (02) (рис. 6, 7) повидимому очень сходны съ тѣмъ, что я описалъ при редукціи Pl. lactea: и здѣсь половое отверстіе заростаетъ и протокъ penis отдѣляется отъ atrium genitale. Но происходитъ ли здѣсь редукція или простая дегенерація, по рисункамъ и словамъ миссъ Течеръ судить нельзя. Эти наблюденія и выше описанныя надъ Clavellina, насколько я знаю, единственныя, рисующія измѣненія въ оставшейся части организма во время регенераціи. Это объясняется, можетъ быть, тѣмъ, что обыкновенно изслѣдователи обращали все свое вниманіе на регенератъ и не потрудились изслѣдовать ближе остальное животное.

Тѣмъ не менѣе я думаю, что методъ регенераціи весьма цѣненъ для вызыванія редукціи въ оставшихся органахъ. Если первая регенерація не приведетъ къ желаемому результату, операцію можно повторить еще нѣсколько разъ, чтобы окончательно истощить организмъ и вызвать въ немъ острое голоданіе тканей.

Можетъ быть еще третій способъ могъ бы дать цѣнные результаты. Я имѣю въ виду методъ трансплантаціи.

Обыкновенно привитая часть дегенерируетъ, атрофируется и всасывается безъ остатка; но если существовали бы болѣе точныя наблюденія относительно послѣдовательности этого разрушенія и относительно самого процесса инволюціи, они могли бы намъ открыть не мало интереснаго какъ въ вопросѣ соотношенія частей, т. наз. „борьбы тканей" и редукціи какъ таковой. И здѣсь отъ опытовъ надъ безпозвоночными животными слѣдуетъ ожидать больше теоретическихъ результатовъ, но именно эти опыты предпринимались постоянно съ другой цѣлью. Не всегда при трансплантаціи мы имѣемъ полную дегенерацію и резорбцію

пересаженной части, иногда эта часть растетъ дальше. Это относится къ тѣмъ случаямъ, когда пересажена была еще не совершенно развитая часть — и здѣсь мы имѣемъ новое доказательство сопротивляемости эмбріональной ткани. Еще Фишеръ трансплантировалъ ногу куринаго зародыша на гребень пѣтуха, и здѣсь она росла дальше, но потомъ дегенерировала. Цанъ пересадилъ эмбріональный femur въ почки гдѣ онъ росъ дальше, но потомъ также дегенерировалъ. Дальнѣйшій ростъ эмбріональной, трансплантированной ткани видѣлъ и Риббертъ. Особенно интересны для насъ опыты Рандъ надъ трансплантаціей гидры. Пересаженная часть одной особи редуцировалась и какъ бы всасывалась другой, цѣлой особью. Но гистологическіе процессы и здѣсь не прослѣжены, т. ч. мы не можемъ сопоставить данныя Рандъ съ добытыми нами при голоданіи той же формы. Нигдѣ въ этихъ случаяхъ мы не видимъ указанія на обратный морфологическій процессъ, но что таковой можетъ быть всетаки происходитъ, становиться вѣроятнымъ, если мы ближе познакомимся съ опытами Рибберта. Онъ при трансплантаціи различныхъ тканей видѣлъ, что клѣтки дедифференцируются, возвращаются къ предшествующимъ стадіямъ развитія и принимаютъ эмбріональный характеръ. Такъ эпителій альвеолъ сальныхъ железъ возвращается къ формѣ обыкновеннаго плоскаго эпителія; альвеолы слюнныхъ железъ получаютъ индифферентный кубическій эпителій, характерный для выводного протока; клѣтки эпителія извитыхъ мочевыхъ канальцевъ теряютъ палочковый край, получаютъ свѣтлую, безструктурную протоплазму и принимаютъ кубическую форму; клѣтки соединительной ткани принимаютъ овальную форму; мышечныя клѣтки теряютъ ясную поперечную полосатость и ядра ихъ дѣлятся. Всѣ эти клѣтки способны къ новой дифференцировки, при чемъ возможна нѣкоторая метаплазія. Слѣдовательно, здѣсь явленіе дедифференцировки нельзя смѣшивать съ дегенераціей.

Я не перечисляю всѣхъ наблюденій физіологической дегенераціи, и регенераціи, какъ напр. дегенераціи мышцъ матки послѣ родовъ, эпителія кишечника насѣкомыхъ, частей асцидій, мшанокъ и т. д. Во всѣхъ этихъ случаяхъ мы имѣемъ просто разрушеніе части органа, или всего, и воз-

становленіе его изъ резервныхъ клѣтокъ. Эти наблюденія намъ не даютъ доказательства ни обратимости развитія, ни молодѣнія клѣтокъ.

У Campanularia Лёбъ наблюдалъ, что гидранты дотрагивающіеся до сосуда редуцируются и, по его мнѣнію, превращаются въ ценозаркъ. Онъ принялъ что клѣтки при этомъ сливаются попарно, но миссъ Течеръ доказала, что гидранты просто дегенерируютъ и перевариваются въ общей гастральной полости.

П. П. Ивановъ недавно дѣлалъ опыты надъ регенераціей Spirographis spallanzanii. У этого червя при регенераціи передняго конца тѣла абдоминальные сегменты превращаются въ торакальные. Абдоминальный сегментъ имѣетъ вентральные коническіе параподіи, дорзальные — плавникообразные; торакальный же сегментъ наоборотъ. Абдоминальный сегментъ превращаясь въ торакальной, выбрасываетъ щетинки изъ параподій, а сами параподіи, уменьшаясь постепенно, превращаются въ валики и наконецъ исчезаютъ. Лишь послѣ полной редукціи этихъ образованій, эпителій лежавшаго надъ параподіемъ слизистаго слоя теряетъ слизь и принимаетъ характеръ эмбріональнаго эпителія, съ большими ядрами, послѣ чего эти эмбріональныя клѣтки превращаются въ хетобласты[1]).

Обратное развитіе мы имѣемъ въ случаѣ, описанномъ Графомъ, по которому отдѣлившіеся уже бластомеры яйца Arbacia, опять соединялись попарно въ обратной послѣдовательности. Такъ какъ этотъ интересный фактъ однако никѣмъ болѣе не наблюдался, онъ долженъ пока оставаться подъ сомнѣніемъ.

Дедифференцировка клѣтокъ наконецъ предшествуетъ въ большинствѣ случаевъ регенераціи. Вейсманъ полагаетъ, что вездѣ тамъ, гдѣ мы видимъ регенерацію, она исходитъ изъ резервныхъ, недифференцированныхъ еще клѣтокъ или по крайней мѣрѣ изъ клѣтокъ, съ резервными детерминантами. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, а именно тамъ, гдѣ регенерація стала способомъ размноженія, какъ при дѣ-

1) У Myrianidae торакальный сегментъ образуетъ новое животное съ головой. И здѣсь вѣроятно значительныя редукціи предшествуютъ регенераціи.

леніи нѣкоторыхъ червей, дѣйствительно имѣются запасныя эмбріональныя клѣтки. Многія ткани высшихъ животныхъ, какъ мальпигіевый слой наружнаго эпителія, костный мозгъ, оболочка хорды, періостъ, эпителій кишечника насѣкомыхъ снабжены запасными клѣтками, которыя постоянно регенерируютъ утраченныя части[1]). Но здѣсь мы имѣемъ дѣло съ физіологической регенераціей, и присуствіе резервныхъ клѣтокъ должны разсматривать какъ вторичное, довольно выгодное, приспособленіе, дѣлающее обратное развитіе уже дифференцированныхъ клѣтокъ ненужнымъ. Въ большинствѣ случаевъ патологической регенераціи, однако, мы, вѣроятно, имѣемъ обратную дифференцировку старой ткани, которую въ нѣкоторыхъ случаяхъ дѣйствительно удается послѣдить, въ то время какъ резервныя иданты чисто гипотетичны.

О. Гертвигъ объясняетъ регенерацію тѣмъ, что всякая клѣтка тѣла способна возстановить цѣлое, и лишь спеціализація и дифференцировка мѣшаетъ ей въ этомъ — воззрѣніе раздѣляемое многими ботаниками. Въ зоологіи, послѣ опытовъ Дриша, доказывающихъ постепенное ограниченіе не только „проспективнаго значенія“, но и „проспективной потенціональности“ клѣтокъ яицъ морского ежа и морской звѣзды, такое возрѣніе не выдерживаетъ критики. Конечно приписывать предметамъ всякія потенціальности легко, разъ не требуется дѣйствительно въ каждомъ случаѣ доказать эту возможность[2]). Такой методъ никакой цѣны не имѣетъ, да скорѣе вреденъ, удерживая насъ отъ опыта и анализа. Здѣсь мы имѣемъ, можетъ быть, безсознательное, примѣненіе аристотелевскаго ученія о возможности и дѣйствительности; но, какъ выражается Ланге насчетъ послѣдняго: „In den Dingen ist ein für allemal nichts als vollkommene Wirklichkeit“.

Поэтому введенные Дришомъ, термины: проспективное значеніе („prospective Bedeutung“) и проспективная потенціальность („prospective Potenz“), при чемъ въ

1) Сравни перечисленіе этихъ мѣстъ роста („Wachstumscentren“) у Шапера.

2) Сказанное здѣсь относится и къ принятію резервной идіоплазмы Вейсманомъ.

каждомъ случаѣ границы и потенціональности должны быть точно изслѣдованы опытомъ, кажутся мнѣ весьма удачными. Лишь на самыхъ первыхъ стадіяхъ развитія клѣтки эквипотенціальны, потомъ потенціальность все болѣе ограничивается и повидимому остается всегда въ границахъ зародышевыхъ пластовъ[1]). Во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ мы не имѣемъ регенераціи какой нибудь ткани изъ остатковъ ея (анастазъ), а регенерацію изъ другой ткани, (неогенію), которая становится необходимой, разъ органы или часть тѣла удалены цѣликомъ, во всѣхъ этихъ случаяхъ мы наблюдаемъ метаплазію. Клѣтки дедифференцируются, а потомъ дифференцируются, но уже въ другомъ направленіи. Очень убѣдительно дедифференцировка клѣтокъ и дифференцировка въ другую ткань обнаруживается при извѣстной регенераціи линзы тритона (Вольфъ). Здѣсь легко прослѣдить ходъ этой дедифференцировки и убѣдиться, что о резервныхъ клѣткахъ рѣчи быть не можетъ. Клѣтки эпителія ириса постепенно теряютъ пигментъ и ядра ихъ увеличиваются по отношенію къ протоплазмѣ, т. е. онѣ принимаютъ эмбріональный характеръ, но потомъ снова

1) Морганъ посвятилъ отдѣльную статью перечисленію тѣхъ случаевъ, гдѣ у регенерату органъ происходитъ изъ другого пласта, чѣмъ при развитіи. Случай съ глоткой Oligochaeta, которая при эмбріональномъ развитіи будто бы возникаетъ изъ эктодермы, а при регенераціи изъ энтодермы, можно было бы оставить наконецъ въ покоѣ, послѣ того какъ Вейдовскій (по Виклеру) и въ эмбріональномъ развитіи видѣлъ возникновеніе ея изъ энтодермы. — По Остъ и Ридъ мышцы въ конечностяхъ ракообразныхъ при регенераціи возникаютъ изъ эктодермы; но не имѣемъ ли мы здѣсь дѣло только съ сухожильной частью? Съ другой стороны Снетледжъ полагаетъ, что и при эмбріональномъ развитіи мышцы ракообразныхъ возникаютъ какъ эпителіально-мышечныя зачатки изъ эктодермы; такъ что здѣсь различіе между регенераціей и эмбріональнымъ развитіемъ всетаки сомнительно. У паукообразныхъ, какъ было доказано мною и подтверждено Фридрихомъ, мышцы возникаютъ изъ саркобластовъ ста рыхъмышцъ. — Еще менѣе доказательно наблюденіе Гецелъ, по которой пищеводъ при регенераціи актиніи Sagartia образуется изъ энтодермы. Во первыхъ авторъ не указываетъ, какъ долго она держала животное, быть можетъ мы имѣемъ первоначально временный прорывъ кишечника наружу, подобно какъ мы это наблюдаемъ при регенераціи кольчатыхъ червей. Наконецъ образованіе пищевода Scyphozoa и при нормальномъ развитіи одинъ изъ самыхъ спорныхъ пунктовъ морфологіи.

дифференцируются въ типичныя клѣтки линзы[1]). Довольно полную картину дедифференцировки клѣтокъ при регенераціи и новаго дифференцированія я въ свое время видѣлъ у Polychaeta при регенераціи брюшной нервной цѣпочки. Здѣсь ясно видно, какъ эктодермальныя клѣтки отстаютъ отъ довольно толстыхъ оболочекъ, выползаютъ внутрь тѣла и превращаются въ гангліозныя — процессъ, аналогичный описанному Крюгеромъ у растеній, гдѣ поврежденныя клѣтки растворяютъ образованныя имъ же толстыя оболочки и становятся эмбріональными. Въ другихъ случаяхъ клѣтки при дедифференцировкѣ втягиваютъ рѣснички или развѣтвленія плазмы — однимъ словомъ разрушаютъ уже образованныя ими же органы, чтобы выстроить другіе. Рёмеръ недавно описалъ, что при регенераціи Bryozoa Ento — и Ectoprocta, старыя очень плоскія и бѣдныя протоплазмой эктодермальныя клѣтки опять пріобрѣтаютъ эмбріональныя свойства. Наконецъ укажу на описанную мной выше дедифференцировку клѣтокъ эпителія atrium genitale планаріи и на возвращеніе жабернаго мѣшка Clavellina къ стадіи столоніальной почки.

Мы могли бы ожидать встрѣтить явленіе редукціи и въ случаяхъ нормальнаго эмбріональнаго развитія у формъ, претерпѣвающихъ регрессивный метаморфозъ. Дѣйствительно, по наблюденіямъ Педашенко, при регрессивномъ метаморфозѣ циклопообразной личинки Lernaea branchialis продольныя метанауплiальныя мышцы утрачиваютъ сократительное вещество и получаютъ опять видъ зачатковъ мышцъ, сходныхъ съ тѣми, которые наблюдаются у зародышей послѣднихъ эмбріональныхъ стадій; но — и это очень важно — во время послѣдней линьки мышцы опять быстро дифференцируютъ сократительное вещество (стр. 115). Насчетъ инволюціи мышцъ Педаменко говоритъ (стр. 130): „Однимъ словомъ, мы видимъ рядъ тѣхъ же картинъ, какія наблюдались при развитіи мышцъ, но только въ обратномъ порядкѣ".

Но если и не довѣрять всѣмъ перечисленнымъ наблюденіямъ, т. к. изоляція клѣтки въ многоклѣточномъ орга-

---

1) Самъ Вольфъ выражается слѣдующимъ образомъ: „Das Resultat dieser Vorgänge ist also eine auf ganz eigenartige Weise herbeigeführte Rückdifferenzirung auf einen früheren entwicklungsgeschichtlichen Zustand"

низмѣ не легка и „резервныя клѣтки“ могли остаться незамѣченными, то способность дедифференцировки и молодѣнія доказывается наблюденіями надъ одноклѣточными, гдѣ подобныя сомнѣнія не могутъ имѣть мѣста. Многіе Protozoa, особенно прѣсноводныя, въ неблагопріятныхъ условіяхъ образуютъ цисты; такъ многія Ciliata, Suctoria, Flagellata, Sporozoa. Во время инцистированія большинство органеллъ исчезаетъ, какъ псевдоподіи, жгуты, рѣснички, воротникъ Flagellata, цитостомъ, цитофаринксъ, цитопиге, иногда весь альвеолярный слой. Въ благопріятныхъ условіяхъ циста лопается и дедифференцированныя клѣтки образуютъ за ново органеллы.

Лишь одно можно бы возразить противъ понятія молодѣнія у одноклѣточныхъ, а именно, что мы здѣсь не имѣемъ „возвращенія къ болѣе ранней стадіи жизни“, т. к. большинство Protozoa размножается дѣленіемъ и такимъ образомъ не имѣютъ онтогенетическаго развитія. Мнѣ кажется глиста что у Protozoa развитіе происходитъ именно при инцистированіи [1]), но здѣсь развитіе происходитъ безъ размноженія, и размноженіе безъ развитія. Во всякомъ случаѣ дедифференцировка и новое дифференцированіе имѣетъ мѣсто при образованіи цисты покоя, и это все, что намъ пока однако, важно знать.

И такъ простѣйшія часто нормально продѣлываютъ процессъ молодѣнія, какъ и впрочемъ аналогичнымъ образомъ нѣкоторыя Metazoa какъ Planaria maculata по Кертисъ и многія животныя подверженныя зимней спячкѣ.

Не имѣемъ ли мы также дѣло съ молодѣніемъ и дедифференцировкой при образованіи половыхъ клѣтокъ, для большинства случаевъ пока остается открытымъ вопросомъ. Раннее обособленіе половыхъ клѣтокъ оказывается довольно распространеннымъ явленіемъ; но не есть ли оно всетаки вторичное, тѣмъ болѣе, что мы его повидимому не имѣемъ у Coelenterata, у Turbellaria и Echinodermata, гдѣ по всей вѣроятности половыя клѣтки дедифференцируются изъ со-

1) При инцистированіи, можетъ быть, повторяются филогенетическія стадіи, на что, на сколько я знаю, протистологи не обращаютъ вниманія, утверждая, что біогенетическій законъ не имѣетъ приложенія у простѣйшихъ.

матическихъ. Замѣчательный примѣръ подобной дедифференцировки описываетъ Чайльдъ для ленточнаго червя Moniezia. У этой формы уже дифференцированныя и функціонировавшія мышечныя клѣтки растворяютъ мышечныя волокна и превращаются въ сперматогоніи.

Молодѣніе клѣтокъ описываетъ Рибберть при различныхъ воспалительныхъ процессахъ, такъ напр. для эпителія легочныхъ альвеолъ и бронхъ, для выстилающаго glomeruli почечнаго эпителія, теряющаго выдѣлительную способность и принимающаго видъ клѣтокъ tubuli recti, для эпителія желудка, принимающаго характеръ менѣе дифференцированнаго кишечнаго эпителія, для соединительной ткани, для жировыхъ клѣтокъ, тѣряющихъ жиръ и возвращающихся къ стадіи обыкновенныхъ соединительно-тканныхъ клѣтокъ. При лигатурѣ ductus Wirsungianus многія клѣтки поджелудочной железы атрофируются, но другія, какъ это описываетъ Тиберти, теряютъ свои специфическія свойства и принимаютъ эмбріональный характеръ.

Что касается, наконецъ, опухолей, то число противниковъ теоріи Конгейма, по которой опухоли берутъ начало изъ случайно занесенныхъ эмбріональныхъ клѣтокъ, все увеличивается. По Рибберту, Ганземану и др. мы во многихъ случаяхъ опухолей (саркома, карциномъ и др.) имѣемъ дѣло съ дедифференцированными, соматическими клѣтками. Для такихъ опухолей характерны гетеротипическія митозы. Такія митозы характерны по Геккеру вообще для мало или совершенно не дифференцированныхъ клѣтокъ[1]). Р. Гертвигъ недавно также высказался въ пользу этого взгляда и видитъ въ элементахъ опухолей клѣтки, промѣнившія органотипическій ростъ на цитотипическій, какъ онъ выражается, т. е. клѣтки ставшія самостоятельными и подчиняющіяся лишь собственнымъ законамъ роста, а не таковымъ органа, часть котораго они составляютъ. Но это ничто иное какъ возвращеніе къ эмбріональной стадіи. Что многія опухоли появляются именно въ болѣе поздніе годы жизни человѣка, необъяснимо съ точки зрѣнія Конгейма, но понятно какъ выраженіе общаго закона,

1) Сравни работу Фармера, Моръ и Валкеръ, описывающихъ даже редукціонное дѣленіе у клѣтокъ карцинома.

по которому части становятся тѣмъ болѣе самостоятельными, чѣмъ болѣе ослабло цѣлое. Этимъ объясняется какъ появленіе опухолей и всякій паталогическій ростъ, такъ и упомянутая дедифференцировка клѣтокъ при различныхъ болѣзняхъ.

У растеній молодѣніе клѣтокъ также наблюдалось, хотя и Гёбель недавно еще возставалъ противъ этого понятія. Извѣстенъ фактъ, что любая клѣтка Marchantia способна регенерировать цѣлое растеніе, и что, если разрубить листья Begonia и посѣять ихъ, получаются новые экземпляры, цвѣтущіе и приносящіе плоды. Красная водоросль Dasya elegans легко распадается на отдѣльныя клѣтки, изъ которыхъ каждая можетъ образовать новый организмъ. Но имѣемъ ли мы здѣсь дѣло съ настоящей дедифференцировкой клѣтокъ, остается вопросомъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ замѣчалось раствореніе клѣточной оболочки. Иногда, безъ всякаго сомнѣнія, могутъ образоваться новые очаги эмбріональнаго вещества изъ дифференцированной уже соматитеской ткани. Доказательства дедифференцировки клѣтокъ у растеній недавно были собраны Нолле мъ. Если и не вездѣ удается вызвать регенерацію, какъ напр. въ случаѣ, описанномъ Симономъ, по которому корешокъ папоротника не регенерируетъ, если удалить конечную клѣтку, то не нужно забыть, что сравнительно толстыя оболочки растительныхъ клѣтокъ затрудняютъ дедифференцировку. У лиственныхъ мховъ куски спорогоній и стѣнки спорангій при поврежденіи могутъ изъ среднихъ, правда, менѣе дифференцированныхъ клѣтокъ, образовать нити протонемы, дающія обыкновеннымъ путемъ новое растеніе. Все это примѣры молодѣнія дифференцированныхъ уже клѣтокъ. Возвращенія цѣлаго растенія къ эмбріональному типу мы ожидать не можемъ, т. к. растеніе образованіе слишкомъ мало индивидуализированное и интегрированное, оно скорѣе колонія, вродѣ гидроидной, гдѣ также, вѣроятно, отдѣльные гидранты, но наврядъ ли цѣлыя колоніи способны возвращаться къ эмбріональной стадіи. До извѣстной степени къ категоріи молодѣнія можно отнести нѣкоторыя весьма любопытныя наблюденія надъ растеніями, собранныя, анализированныя и дополненныя Гёбелемъ. По этимъ наблюденіямъ между прочимъ молодыя предростки выростаніемъ

апикальныхъ клѣтокъ могутъ дать нитевидную стадію; сюда относится и выше упомянутый опытъ съ коробочкой мховъ. Вообще однако растеніе прибѣгаетъ охотнѣе къ адвентивнымъ образованіямъ, процессъ, который можно сравнить съ компенсаторной гипертрофіей у животныхъ, чѣмъ къ утилизаціи уже дифференцированныхъ клѣтокъ.

Я сопоставилъ здѣсь лишь факты, не допускающіе сомнѣнія и по большей части провѣренные не разъ. Что дедифференцировка уже дифференцированныхъ органовъ возможна — должны были доказать мои изслѣдованія планаріи, гидры и Clavellina. Что клѣтки иногда дедифференцируются и принимаютъ эмбріональныя свойства, принимаетъ теперь уже цѣлый рядъ изслѣдователей, такъ напр. Ру, Дришъ, Морганъ, Коршельтъ, Риббертъ, Нолль, Годлевскій и др. Но если мы вмѣсто дедифференцировки и пріобрѣтенія эмбріональныхъ свойствъ спросимъ, способны ли клѣтки, ткань или органъ молодѣть, то большинство уклоняется отъ отвѣта, какъ будто молодѣніе и пріобрѣтеніе эмбріональныхъ свойствъ не то же самое. Особенно Вейсманъ возражаетъ противъ понятія молодѣнія. „Was kann denn hier überhaupt verjüngt werden?“ восклицаетъ онъ, „Die Substanz des Tieres nicht, denn zu dieser kommt nichts hinzu, folglich kann auch neue Kraft nicht hinzukommen... Ganz etwas anderes ist es mit der Conjugation...“ Но молодѣніе есть потеря выработаннаго и пріобрѣтеннаго, а не новое пріобрѣтеніе, отбрасываніе всего спеціализированнаго, всего неподвижнаго и увеличеніе возможности иного развитія. Какъ потеря и отмираніе нѣкоторыхъ частей представляется молодѣніе и по наблюденіямъ Р. Гертвига у Actinosphaerium.

Но разъ клѣтка возвращается къ эмбріональной стадіи, молодѣетъ, то она вмѣстѣ съ этимъ проходитъ обратное развитіе. Странно, что послѣ ошибочнаго наблюденія Дёбаля лишь опытъ Дриша надъ регенераціей Clavellina и мои наблюденія надъ редукціей планаріи и гидры навели на мысль объ обратимости морфологическихъ процессовъ. Дришъ выражается очень осторожно, что объясняется можетъ быть и тѣмъ, что онъ не прослѣдилъ гистологическаго процесса редукціи. Но развѣ процессы дедифференцировки клѣтокъ не столь же прямыя доказательства обратимости?

Можемъ ли мы послѣ всего изложеннаго утверждать, что обратные морфологическіе процессы суть явленія исключительныя? И если бы мы наблюдали это явленіе лишь единственный разъ, то оно указало бы намъ на законъ, который при извѣстныхъ условіяхъ долженъ проявиться и въ другихъ случаяхъ. Что мы его не наблюдаемъ постоянно, ничего конечно не доказываетъ, если вспомнить, какъ трудно открывались такія силы какъ электричество, магнетизмъ и т. д. не смотря на то, что онѣ распространены повсюду. Если камень на вершинѣ горы не падаетъ, то это не значитъ, что на него сила тяготѣнія не дѣйствуетъ. Выведите его изъ равновѣсія и онъ покатится внизъ, повинуясь законамъ тяготѣнія. Тоже и организмъ; дайте ему толчекъ, выведите его изъ равновѣсія, и онъ обнаружитъ передъ вами законы инволюціи.

Цѣль молодѣнія конечно въ случаяхъ регенераціи, голоданіи и т. д. хорошо понятна. Если не всякая дедифференцировка цѣлесообразна, то это конечно говоритъ ни за, ни противъ цѣлесообразности, витализма, энтелехіи и т. д.

Прямыя причины обратнаго развитія какъ мы видѣли различны: Protozoa дедифференцируются вслѣдствіе различныхъ причинъ, такъ порчи воды, зимней спячки, голода, чрезмѣрнаго питанія и т. д. Различныя вредныя вліянія вызываютъ все то же явленіе молодѣнія. Но у Protozoa не понятно на первый взглядъ, что они при этомъ выигрываютъ. Инцистированія повидимому достаточно, чтобы сохранить ихъ въ неблагопріятныхъ условіяхъ; почему тѣмъ не менѣе органы дедифференцируются? Въ этомъ скрытъ вопросъ насчетъ сущности молодѣнія. У Metazoa дедифференцировка наблюдается въ случаѣ регенераціи. Здѣсь она понятна, т. к. чтобы образовать нѣчто новое и иногда отличное отъ существовавшаго, клѣтка должна вернуться къ болѣе эмбріональнымъ стадіямъ. Во многихъ патологическихъ случаяхъ, при трансплантаціи, воспаленіи, обнаруживается молодѣніе клѣтокъ, хотя оно повидимому и не цѣлесообразно, вѣроятно лишь потому, что пересаженная ткань подвергается или не подвергается извѣстнымъ раздраженіямъ. Раздражители, вызывающіе молодѣніе, повидимому весьма различны: холодъ, неблагопріятныя окружающія условія вообще, голоданіе, регенера-

ція, пораненіе или обнаженіе. Наконецъ во многихъ случаяхъ регенераціи трудно найдти раздражителя, т. ч. Дришь считаетъ себя въ правѣ принять самое удаленіе органа за причину регенераціи, а слѣдовательно и молодѣнія. Такое объясненіе указываетъ конечно только на цѣль передифференцировки, а причинная связь дѣйствительно остается очень загадочной въ случаяхъ передифференцировки цѣлыхъ частей животныхъ, названную Морганомъ морфаллаксисомъ, и лучшимъ примѣромъ для которой я считаю упомянутый выше случай съ Spirographis по П. П. Иванову. При молодѣніи въ патологическихъ случаяхъ, какъ напр. при воспаленіи, дегенераціи цѣльныхъ эмбріоновъ[1]), а главнымъ образомъ при возникновеніи опухолей, мы имѣемъ дѣло съ общимъ закономъ, на который обратилъ вниманіе еще недавно Ру, по которому части становятся тѣмъ самостоятельнѣе, чѣмъ болѣе организмъ какъ цѣлое ослабъ.

Очень интересенъ теперь вопросъ, безгранична ли способность клѣтки или органа молодѣть, могутъ ли они всегда снова возвращаться къ эмбріональной стадіи и снова дифференцироваться? Для Metazoa при физіологической регенераціи вопросъ этотъ не затрагивался. Отвѣтъ мы могли бы ожидать отъ наблюденій надъ Planaria maculata, которая, какъ упомянуто выше, каждую зиму претерпѣваетъ редукцію органовъ совокупленія; другіе примѣры такой полной періодической редукціи мнѣ не извѣстны, т. к. въ другихъ случаяхъ (кишечникъ насѣкомыхъ и др.) мы имѣемъ дѣло съ резервными клѣтками. При регенераціи Metazoa вопросъ также трудно разрѣшимъ, т. к. возможно и даже вѣроятно, что при каждой новой регенераціи все новыя клѣтки даютъ начало зачатку. У Спалланцани ноги и хвостъ тритона регенерировали 6 разъ, Рибберть соскабливалъ больше ста разъ эпителій съ кожными железами уха кролика и всегда происходила регенерація. Но въ другихъ случаяхъ регенеративная способность убываетъ. Здѣсь однако играетъ слишкомъ большую роль вопросъ о количествѣ матеріала для постройки, какъ мы это и видимъ во многихъ случаяхъ

1) Такъ выше упомянутый дегенерирующій человѣческій эмбріонъ, описанный Е. Швальбе, состоялъ почти цѣликомъ изъ круглыхъ клѣтокъ эмбріональнаго вида.

съ отдѣленными бластомерами, не могущими больше регенерировать цѣлое не за неимѣніемъ потенціальности, но вслѣдствіе незначительности матеріала. Такимъ образомъ опыты надъ числомъ регенерацій не отвѣчаютъ на нашъ вопросъ. Другое дѣло, если бы у насъ были данныя насчетъ способности редуцироваться у одноклѣточныхъ; относительно того, какъ часто экземпляръ, все снова окружаясь цистой, можетъ редуцировать органы. Такія наблюденія были бы въ высшей степени важны для пониманія жизни какъ таковой и для понятія старости. Если имѣть въ виду потенціальную безсмертность одноклѣточныхъ, то нѣтъ причины сомнѣваться, что дедифференцировка и молодѣніе могутъ повторяться безчисленное число разъ. Если бы при каждой такой редукціи произошла хоть малѣйшая, не возвратимая потеря, то Protozoa, образующія цисты покоя одновременно съ этимъ приспособленіемъ потеряли бы безсмертіе. Такіе виды бы умерли и все это приспособленіе стало бы невозможнымъ. Или пришлось бы принять, что копуляція существуетъ какъ путь для возстановленія потери во время редукціи. Но Кутингу, Колкинсу, Лойзелю, Энрикуесъ и Вудруфъ удалось получить культуру инфузорій, которыя размножались безпредѣльно дѣленіемъ, не конъюгируя, и не обнаруживали явленій дегенераціи, если лишь условія жизни оставались нормальны; такъ я по крайней мѣрѣ понимаю опытъ Лойзеля и Вудруфа[1]). Энрикуесъ получилъ 500 поколѣній Glaucoma scintillans безъ конъюгацій и старѣнія. Послѣднее явленіе онъ несчитаетъ поэтому нормальнымъ и приписываетъ его вліянію вредныхъ бактерій въ культурѣ. Но упомянутыя животныя (Stylonychia, Vorticella[2]) безъ сомнѣнія безчисленное множество разъ, когда они были частями своихъ предковъ, инцистировались, образовали цисты покоя, и вслѣдствіи этого культуры, въ которыхъ копуляція исключена, должны бы были дегенериро-

1) Хотя Вудруфъ у Oxytricha (860 поколѣній), Pleurotricha (32 поколѣній), Gastrostyla (448 поколѣній) и описываетъ, періодъ дегенераціи, въ инфузоріи поправлялись постоянно прибавленіемъ мяснаго экстракта къ культурѣ, т. е. вѣроятно регуляціей питанія.

2) У Paramaecium удивительнымъ образомъ никогда не наблюдалось инцистированія.

вать, если бы дѣйствительно имѣли мѣсто качественныя потери.

Если мы теперь примемъ, что клѣтки Metazoa обладаютъ той же способностью молодѣть — и большая часть ею дѣйствительно обладаетъ, другія можетъ быть потенціально, то и Metazoa были бы потенціально безсмертны, если бы они подвергались раздраженіямъ, вызывающимъ молодѣнія.

Интересныя наблюденія Мечникова, по которымъ у старыхъ попугаевъ мозгъ разрушается гигантскими клѣтками, говорятъ въ пользу того, что изъ всѣхъ тканей нервная старѣетъ раньше всѣхъ. Въ то же время она одинаковъ неблагопріятныхъ условіяхъ самая стойкая, какъ это не разъ уже было доказано при голоданіи и ясно видно ступаетъ при выше описанной редукціи планарій. Но эта стойкость повидимому не можетъ замѣнить способности молодѣнія, не присущей нервной ткани[1]). Дѣйствительно при регенераціи плоскихъ и кольчатыхъ червей мы видимъ, что нервная система, не регенерируетъ изъ старой брюшной нервной цѣпочки, но образуется заново изъ паренхимы или эктодермы[2]). Повидимому старѣніе какой нибудь ткани зависитъ отъ того, подвергалась ли она отъ времени времени физіологической регенераціи или нѣтъ, и способна ли она вообще къ таковой. Кровяныя, эпителіальныя, железистыя клѣтки до старости организма сохраняютъ свѣжесть и жизнеспособность; до глубокой старости въ этихъ тканяхъ обнаруживаются митозы. Соединительная и костная ткани, а вѣроятно и мышцы старѣютъ раньше, теряютъ раньше способность регенерировать. Нервная ткань, не обнаруживающая физіологической регенераціи, старѣетъ раньше остальныхъ.

Подобно тому какъ продолжительность жизни отдѣльныхъ тканей зависитъ отъ способности молодѣть, вѣроятно и жизнь различныхъ видовъ животныхъ стоитъ въ завис-

1) Большинство авторовъ отрицаетъ регенерацію ганглія у взрослыхъ позвоночныхъ, хотя нервныя волокна и глія способны регенерировать (Coën, Sanarelli, Friedmann, Enderles, Marinesco, Borst и др.). Въ паталогическихъ случаяхъ начинаетъ расти эпителій желудочекъ мозга даже у человѣка. (Saxer).

2) Сравн. мою работу о регенераціи у червей.

мости отъ этой способности. Судя по этому намъ слѣдуетъ ожидать, что виды, періодически голодающіе, которые израсходуютъ слѣдовательно массу клѣтокъ и образуютъ ихъ потомъ за ново, живутъ дольше, чѣмъ близкіе имъ виды не имѣющіе періода голоданія. Сюда же можно отнести наблюденія Земана, по которымъ голуби, подвергавшіеся періодическому голоданію, росли сильнѣе и превосходили по вѣсу воспитанныхъ нормально. Зимняя спячка поэтому должна бы быть особенно благопріятна для животнаго, подкрѣплять его организацію и продлить его жизнь. Во время зимней спячки израсходуется не только жиръ, но и мышцы и другія ткани [1]). Трата иногда громадна, на что указываютъ нѣкоторыя ниже приведенныя данныя. Мое воззрѣніе на значеніе зимней спячки разнится совершенно отъ воззрѣнія Бюлера. По мнѣнію послѣдняго автора, голоданіе и зимняя спячка должны вести къ усиленной тратѣ „количества пластическаго матеріала“ („Quantum an Bildungsmaterial“) и къ болѣе ранней смерти организма.

Къ несчастію насчетъ продолжительности жизни животныхъ почти нѣтъ наблюденій. Вейсману, не смотря на старательныя разспросы, удалось собрать лишь немногочисленныя данныя; Коршельтъ, заинтересовавшійся также этимъ вопросомъ, дополнилъ ихъ незначительно. Собранное этими авторами не отвѣчаетъ на постановленный здѣсь вопросъ.

По изложеннымъ воззрѣніямъ слѣдуетъ ожидать, что между млекопитающимъ Myoxus, барсукъ, летучыя мыши, ежъ, спящій 10 мѣсяцевъ, медвѣдь, питающій даже во время зимней спячкѣ своихъ дѣтей, хорекъ и др. обладаютъ особенно продолжительной жизнью; но наблюденія здѣсь отсутствуютъ.

Птицы иногда достигаютъ глубокой старости, и не только попугаи. Коршельтъ считаетъ за предѣльный

1) Такъ Р. Монти наблюдала во время зимней спячки у Arctomys разрушеніе тканей селезенки, костнаго мозга, лимфатическихъ железъ, наружнаго эпителія и кожныхъ железъ, слизистыхъ железъ желудка, либеркюновскихъ железъ, почки, поджелудочной железы, печени и слюнныхъ железъ. Мы видимъ здѣсь, какъ глубоко затрагивается организмъ и перерабатывается во время зимней спячки.

возрастъ вороны 100 лѣтъ, королевскаго коршуна 104, грифа 118, сокола 164. Эти животныя не имѣютъ ни зимней спячки, ни періода голоданія. Наоборотъ, жизнь ихъ проходитъ въ непрерывной дѣятельности. Постоянная подвижность птицъ дѣлаетъ ихъ жизнь весьма безпокойной. Долговѣчность ихъ слѣдовательно противорѣчитъ совершенно распространенному мнѣнію, по которому глубокая старость связана съ лѣнивой жизнью, не требующей большого обмѣна веществъ. По нашему мнѣнію, по которому продолжительность жизни зависитъ отъ способности молодѣть, именно интенсивная жизнь птицъ должна вызывать во всѣхъ тканяхъ постоянное молодѣніе и регенерацію. Лишь нервная система, неспособная обновляться, старѣетъ, какъ это и доказалъ Мечниковъ для попугаевъ.

Амфибіи и рептиліи повидимому достигаютъ глубокой старости, на сколько указываютъ немногочисленныя наблюденія въ этомъ направленіи. Одна черепаха жила въ неволѣ больше 150 лѣтъ, и Коршельтъ приписываетъ ей по крайней мѣрѣ 300 лѣтній возрастъ, Ophisaurus apus достигаетъ 40—60-лѣтняго возраста (по Брему). Но что особенно важно, и на что не обращали вниманія, это то, что у рептилій вообще не замѣчали явленія старости. Всѣ эти животныя впадаютъ въ зимнюю спячку, или въ спячку въ сухое время года. Можно было бы принять, что жизнь амфибій и рептилій столь продолжительна потому, что онѣ впадаютъ въ летаргическій сонъ и что жизненные процессы понижаются до крайней степени. Это объясненіе мнѣ кажется невѣрнымъ, т. к. хотя обмѣнъ во время зимней спячки и незначителенъ, но всетаки вслѣдствіе продолжительности этой спячки разрушаются части, которыя при нормальномъ обмѣнѣ не затрагиваются, какъ почки, поджелудочная железа, печень (по Монти). Голодъ гораздо глубже захватываетъ всю организацію и поэтому дѣйствуетъ сильнѣе и вызываетъ болѣе крупныя измѣненія, чѣмъ это могутъ сдѣлать обыкновенныя условія жизни. Остановки обмѣна здѣсь нѣтъ. Трата во время зимней спячки не такъ незначительна, какъ обыкновенно думаютъ. Черепахи теряютъ въ это время четверть своего вѣса — громадный процентъ, если не считать панцыря и скелета, участвующихъ вѣроятно линь очень мало въ общей тратѣ.

Далѣе имѣются очень цѣнныя данныя насчетъ продолжительности жизни Arthropoda. Самки нѣкоторыхъ видовъ Formica и Lasius живутъ 10—15 лѣтъ (по Ешериху). Жуки также достигаютъ весьма значительнаго возраста. И тѣ, и другіе впадаютъ въ зимнюю спячку. Гёце (по Вейсману) наблюдалъ клоповъ въ занавѣсяхъ старой пустѣвшей 6 лѣтъ кровати; эти животныя по словамъ Гёце были совершенно прозрачны. Можетъ быть ихъ долгая жизнь стоитъ въ связи съ тѣмъ, что эти животныя, какъ всѣ хищники, легко подвергаются періодическимъ голодовкамъ, тѣмъ болѣе при ограниченной способности клоповъ произвольно перемѣнять мѣста и далеко отыскивать добычу.

У растеній листопаду въ холодное или сухое время года нельзя приписать такого значенія, какъ періодическимъ редукціямъ въ тѣлѣ животныхъ, такъ какъ деревья и въ тепломъ климатѣ постоянно обновляютъ органы питанія и размноженія: съ другой стороны и сами листья при постоянномъ климатѣ, какъ напр. у Welwitschia mirabilis пустыни Калагари, могутъ достигать столѣтняго возраста. Продолжительность жизни растеній находится въ такой тѣсной и непосредственной зависимости отъ климата и времени образованія сѣмянъ, какъ это подробно изложено Гильдебрандомъ, что другіе факторы здѣсь почти не могутъ обнаруживать никакого вліянія.

Если и вполнѣ возможно, что у животныхъ продолжительность жизни стоитъ въ тѣсной связи со способомъ размноженія, какъ это доказываетъ Вейсманъ, т. е. что виды, имѣющіе немногочисленное потомство или обнаруживающіе особенныя заботы о потомствѣ, живутъ дольше такихъ, у которыхъ потомство велико, то всетаки голодъ вѣроятно сильное средство для достиженія долговѣчности.

Если Protozoa потенціально безсмертны, почему не безсмертны Metazoa, — старѣніе которыхъ всетаки фактъ.

Мнѣніе, что причина безсмертія кроется въ конъюгаціи одноклѣточныхъ животныхъ и половыхъ клѣтокъ, становится сомнительнымъ, если и другіе раздражители способны освѣжать дегенерирующія колоніи инфузорій, и если въ другихъ случаяхъ этого раздражителя даже не нужно. Разводитъ же Вейсманъ уже 22 года Cypris чисто партеноге-

нетическимъ путемъ, и открываются же все новые случаи апогаміи у растеній [1]). Мы также не имѣемъ основанія искать въ дифференцировкѣ Metazoa причину смерти (Ходлодковскій), разъ дедифференцировка возможна. Яд-ненный ферментъ Бючли, истрачивающійся со старостью, наконецъ совершенно гипотетиченъ, какъ и т. наз. „панмиксія“ Яницкаго.

Если бы мы хотѣли отвѣтить на вопросъ кратко и не вдаваясь въ частности, мы могли бы сказать, что старость есть отсутствіе молодѣнія. Наше положеніе было бы доказано, если бы голодающія животныя оказались дѣйствительно, какъ мы это ожидаемъ, долговѣчнѣе не голодающихъ. Но и послѣ голоданія не всѣ ткани способны регенерировать, а тѣмъ менѣе всякій органъ. Дѣленіе взрослой ганглiозной клѣтки по крайней мѣрѣ не доказано безспорно, а дедифференцировка ея исключена [2]). Если мы вспомнимъ какое значеніе нервная система, какъ напр. трофическая, имѣетъ для всѣхъ тканей высшихъ позвоночныхъ, а особенно человѣка, то намъ становится понятнымъ, что достаточно неспособности молодѣть одной этой ткани, чтобы вызвать всѣ явленія старѣнія.

Древесныя растенія строго говоря не старѣютъ. Листья тысячелѣтняго дуба такъ же молоды и свѣжи, какъ и однолѣтняго. Такія деревья погибаютъ по большей части вслѣдствіе случайныхъ причинъ, какъ отъ бури, молній и т. д. Многія растенія размножаются вегетативно безпредѣльно (земляника, ананасы, бананы, хризантемы, тюльпаны и др.) т. ч. ихъ ткани очевидно безсмертны [3]), тоже доказываютъ прививка и т. д. Чѣмъ объясняется эта потенціальная безсмертность растеній, и почему ея нѣтъ у многоклѣточныхъ

1) Еще недавно Трейбъ доказалъ исключительно партеногенетическій способъ размноженія у Ficus hirtus.

2) Чѣмъ объяснить морфологически возстановленіе утраченныхъ вслѣдствіи операціи мозга функцій и психическихъ способностей — остается открытымъ вопросомъ.

3) Бюлеръ правда говоритъ: „Eine Form des Alterns zeigen doch alle: sie haben eine Grenze des Wachsthums“. Но границу роста нельзя разсматривать какъ явленіе старости. Извѣстная величина вѣроятно явленіе приспособленія, которое удерживается, если особь хочетъ выйдти побѣдителемъ въ борьбѣ за существованіе.

ныхъ животныхъ? Мы можемъ здѣсь привести два объясненія: Во-первыхъ у растеній нѣтъ нервной системы[1]), т. е. ткани наименѣе способной къ регенераціи. Съ другой стороны растенія не накопляютъ продуктовъ распада. Жикели именно въ несовершенствѣ обмѣна веществъ и въ накопленіи выдѣленій видитъ причину старѣнія. Что касается животныхъ, мы должны сознаться, что у нихъ экскреторная функція повидимому не въ силахъ очистить организмъ; но слѣдуетъ ли приписать старѣніе именно этому обстоятельству, все-таки остается вопросомъ, если вспомнить, насколько интенсивенъ обмѣнъ веществъ у птицъ и какъ тѣмъ не менѣе продолжительна ихъ жизнь.

Другой вопросъ, была ли способность молодѣнія и вмѣстѣ съ тѣмъ и потенціальная безсмертность вообще достижима въ филогенетическомъ развитіи животнаго царства. Почему, если періодическое молодѣніе можетъ вести хоть только къ относительному продленію жизни, мы его не встрѣчаемъ у всѣхъ животныхъ. Само безсмертіе особи, разъ дана способность молодѣнія, казалось бы достижимымъ. Если оно тѣмъ не менѣе не достигнуто, и, наоборотъ, какъ это доказалъ Вейсманъ, жизнь дана каждому виду какъ можно болѣе короткая, на сколько это возможно при данномъ способѣ размноженія, то причина этому не какое нибудь свойство „живой матеріи" какъ таковой. Природа имѣла всѣ данныя сдѣлать особь безсмертной, но она надѣлила ее смертью. Вмѣсто постояннаго молодѣнія отдѣльныхъ органовъ изъ клѣтокъ даннаго органа, она избрала другой путь — молодѣніе всего организма изъ одной клѣтки.

Уменьшеніе планарій и гидры во время голоданія, не считая редуцированныхъ и дегенерирующихъ клѣтокъ, которыя для общей формы животнаго особеннаго значенія не имѣютъ, шло такимъ образомъ, что одни клѣтки разрушались, другія оставались. Общее уменьшеніе размѣровъ всего тѣла шло слѣдовательно, какъ это подробнѣе описано въ I и II главахъ, на счетъ числа клѣтокъ, а не величины ихъ.

[1]) Если она и есть (по Немецу), то она во всякомъ случаѣ не играетъ важной роли.

Если бы обратное развитіе какой нибудь формы шло не уклоняясь къ исходному зачатку, и всѣ процессы повторялись бы точно въ обратномъ порядкѣ, то намъ слѣдовало бы ожидать, что послѣднія отдѣлившіяся клѣтки солются съ материнскими, тѣ опять со старшими клѣтками и т. д., вродѣ того какъ это Графъ описалъ для дробящагося яйца, и какъ это предпологалъ Лёбъ и описалъ ученикъ его Грилей. Мы имѣли бы правило: cellula ad cellulam, какъ это опредѣлилъ Дришъ. Въ дѣйствительности дѣло происходитъ не такъ: часть клѣтокъ просто умираетъ, исключается. Если не смотря на это, всетаки получается болѣе эмбріональная форма и происходитъ редукція, то это объясняется тѣмъ, что проспективная потенціальность (prospective Potenz) клѣтки больше ея проспективнаго значенія (prospective Bedeutung), что съ отдѣленіемъ дочерней клѣтки материнская по большей части еще не теряетъ никакого свойства, и что ей поэтому незачѣмъ соединяться съ дочерними клѣтками, чтобы пріобрѣсти его.

И такъ однѣ клѣтки гибнутъ, другія остаются. Оставшіяся не уменьшаются въ размѣрахъ, какъ было доказано выше. И, хотя планаріи и гидры уменьшились въ 10 разъ, клѣтки ихъ сохраняютъ нормальные размѣры. Фактъ этотъ выступаетъ столь рѣзко въ нашихъ примѣрахъ, гдѣ колебанія величины всего тѣла столь значительны, что сомнѣваться въ этомъ не приходится.

Тѣмъ не менѣе, знакомясь именно съ богатой литературой по вопросу голоданія, мы получаемъ какъ разъ обратное представленіе, что голоданіе сопровождается значительнымъ уменьшеніемъ клѣтокъ, и что вообще величина клѣтки любого органа не постоянна. Со стороны Лукьянова и его учениковъ (Лазаревъ, Довнеровичъ) мы имѣли рядъ изслѣдованій, по которымъ клѣтки поджелудочной железы кролика, потерявшаго въ вѣсѣ 35,3 % уменьшились въ длину на 10,11 %, въ ширину 13,25 % въ то время какъ діаметръ соотвѣтствующаго ядра уменьшился на 3,09 % и 6,9 %. Слѣдовательно здѣсь имѣется не только уменьшеніе клѣтокъ, но и ядеръ. Что это уменьшеніе въ величинѣ не пропорціонально уменьшенію въ вѣсѣ, не имѣетъ значенія, т. к. объемъ слѣдуетъ сравнивать съ объемами, а не съ вѣсомъ. Фактъ уменьшенія клѣтокъ

поджелудочной железы и вообще железистыхъ клѣтокъ для нашего вопроса, да и вообще, наврядъ ли имѣетъ особое значеніе, такъ какъ эти клѣтки, какъ выдѣлительныя, подвержены постояннымъ колебаніямъ, а нарушеніе отношенія между величиной ядра и плазмой можно объяснить особымъ характеромъ этихъ клѣтокъ. Что касается клѣтокъ печени, то уже Рандфлейшъ въ 1868 зналъ, а Статкевичъ, а наконецъ и Лукьяновъ со своими учениками подвердили, что печеночныя клѣтки голодающихъ животныхъ уменьшаются. Что уменьшеніе клѣтки гораздо значительнѣе уменьшенія ядра доказалъ Морпурго не только для печени, но и для почки, поджелудочной железы и мышечныхъ волоконъ голубя. Уменьшенія числа клѣтокъ онъ не видѣлъ; уменьшеніе печеночныхъ клѣтокъ самъ Статкевичъ связываетъ съ ихъ функціей. Подходитъ ли это объясненіе и къ остальнымъ родамъ клѣтокъ сомнительно. Цитронъ наконецъ описалъ, что вслѣдствіе голода у Syncoryne sarsii эктодерма становится плоской, протоплазма редуцируется до крайности, а границы клѣтокъ сливаются и исчезаютъ.

Этимъ даннымъ насчетъ уменьшенія клѣтокъ, т. е. насчетъ непостоянной величины ихъ, противорѣчитъ, кромѣ моихъ выше описанныхъ результатовъ, еще и цѣлый рядъ другихъ наблюденій, собранныхъ Дришомъ въ 1901 году. По нимъ маленькіе экземпляры того же вида имѣютъ клѣтки одинаковой величины съ исполинскими (клѣтки прямой кишки и половыхъ железъ Crepidula formicata по Конклину, клѣтки линзы по Раблю, пигментныя клѣтки планарій по Лилли, клѣтки растеній по Саксу). Для личинокъ и эмбріоновъ то же нашелъ Дришъ.

Противорѣчія между большинствомъ опытовъ съ голоданіемъ и результатами Дриша, Конклина, Рабля, Лилли, Саксъ и моими объясняются можетъ быть и тѣмъ, что въ случаяхъ дегенераціи и некроза какъ абсолютная величина клѣтки, такъ и отношеніе между величиной ядра и плазмой нарушаются (Р. Гертвигъ). Правило постоянства величины клѣтокъ въ случаяхъ голоданія распространяется только на оставшіяся послѣ частичнаго разрушенія и удерживающія нормальный характеръ клѣтки.

Недавно появилась работа Леви, измѣривавшаго ве-

личину клѣтокъ различныхъ органовъ родственныхъ видовъ. Онъ нашелъ, что и здѣсь правило о постоянствѣ величины клѣтокъ въ общемъ подтверждается для эпителіальныхъ и железистыхъ клѣтокъ; но не для гангліозныхъ[1]), а также и не для нервныхъ и мышечныхъ волокнъ (вопреки Рабль).

Конечно правило о постоянствѣ величины клѣтокъ можетъ быть лишь приблизительнымъ. Изъ него должны быть исключены выдѣляющія секретъ клѣтки, постоянно мѣняющія размѣры. Мышечное или нервное волокно конечно также укорачивается, если уменьшается та часть тѣла, которую оно пронизываетъ. Гангліозныя клѣтки невидимому занимаютъ особое мѣсто и пропорціальны величинѣ органа, иннервируемаго ими. Но правило о постоянствѣ величины клѣтокъ должно лишь выразить, что увеличеніе и уменьшеніе организма является функціей дѣленія клѣтокъ, а не функціей величины ихъ. Это общее правило подтверждается тѣмъ, что 1) маленькіе экземпляры какого нибудь вида имѣютъ ту же величину клѣтокъ, какъ нормальные (Конклинъ, Рабль, Лилли и Саксъ); что 2) великаны имѣютъ ту же величину клѣтокъ, какъ нормальныя животныя (Бовери); что 3) величина клѣтокъ того же самаго животнаго при уменьшеніи и редукціи всего животнаго не уменьшается (Е. Шульцъ); что 4) наконецъ эмбріоны, происшедшіе изъ неполнаго числа бластомеръ (т. е. послѣ разрушенія извѣстнаго числа бластомеръ), т. е. эмбріоны „von verschiedenem Keimwerte“ какъ выражается Дришъ, всетаки имѣютъ постоянную величину клѣтокъ (Дришъ, Морганъ).

По нѣкоторымъ новѣйшимъ даннымъ Цуръ-Штрассена (1898) и Бовери (1905) этотъ „законъ о постоянствѣ величины клѣтокъ“ имѣетъ силу лишь при одинаковомъ количествѣ хроматина ядра. Эмбріоны, происшедшіе лишь изъ одного женскаго ядра, имѣли клѣтки половиной величины, но числомъ вдвое больше. Число хромозомъ слѣдовательно опредѣляетъ величину клѣтки. Но такъ какъ нормально число хромозомъ постоянно, то и вмѣстѣ съ тѣмъ постоянна и величина клѣтки.

---

1) Съ этимъ согласенъ интересный результатъ Довнеровича, по которому и спинно-мозговые гангленозныя клѣтки уменьшаются при голоданіи.

Какъ и въ большинствѣ случаевъ, когда мы желаемъ подвести Protozoa подъ одинъ общій законъ съ Metazoa, мы и здѣсь наталкиваемся на затрудненія, причина которыхъ кроется въ догматичности нашего ученія объ индивидуальности клѣтки. И здѣсь инфузорія напр. претерпѣваетъ измѣненія, характерныя для нея какъ для индивидума, но не какъ для клѣтки. По болѣе старымъ указаніямъ Ферворна и новѣйшимъ наблюденіямъ Валленгрена и Казанцева, Paramaecium и Colpidium при голоданіи уменьшаются до $^1/_3$ нормальной величины. Но здѣсь интересно, что пропорціональность частей при этомъ не нарушается; такъ напр. рѣснички по числу и величинѣ удерживаютъ нормальное отношеніе къ величинѣ всей инфузоріи. Такимъ образомъ Protozoa и въ этомъ отношеніи не относятся какъ отдѣльныя клѣтки, которыя какъ морфологическія единицы имѣютъ постоянную величину, но какъ цѣлое многоклѣточное животное, причемъ части тѣла сохраняютъ строгую пропорціональность между собою, какъ и части въ тѣлѣ Metazoa. Если мы наше правило желаемъ распространить и на простѣйшихъ, то должны сказать, что постоянна не величина клѣтки, а постоянны въ обоихъ случаяхъ составляющія организмъ единицы. Если мы желали бы поэтому установить обще біологическій законъ, то мы могли бы говорить лишь о постоянствѣ величины морфологическихъ единицъ, будь это клѣтки, біофоры или что угодно. Вѣроятно здѣсь проявляется основной законъ индивидуализаціи.

Для Metazoa величина индивида пропорціональна числу клѣтокъ, т. е. числу дѣленій. Величина многоклѣточнаго животнаго слѣдовательно зависитъ отъ числа дѣленій. Такъ какъ неравномѣрный ростъ обусловливаетъ форму и является слѣдствіемъ неравномѣрнаго числа клѣточныхъ дѣленій, то можно было бы, пожалуй, выразить форму математически отношеніемъ числа дѣленій.

Прослѣдивъ такимъ образомъ, какъ происходитъ уменьшеніе тѣла у голодающихъ животныхъ, и обнаруживъ процессъ, который является антагонистомъ роста, мы постараемся опредѣлить, что заставляетъ одни клѣтки гибнуть, а другимъ даетъ возможность жить на счетъ этихъ погибшихъ.

На данный вопросъ имѣется готовый отвѣтъ: — цѣлая теорія о борьбѣ частей въ организмѣ, созданная Ру съ талантомъ и глубиной мысли, характеризующими произведенія этого изслѣдователя. Не вдаваясь въ критику этой теоріи вообще, при помощи которой Ру сдѣлалъ для гистологіи всѣ выводы, вытѣкающіе изъ принципа естественнаго отбора, отмѣчу только, что ей присущи, по моему мнѣнію, и недостатки такъ называемаго „неодарвинизма". Какъ естественный отборъ вообще не доказуемъ, такъ не доказуемъ и отборъ при борьбѣ частей. Какъ и теорія естественнаго отбора, такъ и теорія борьбы частей лишена евристическаго значенія[1]), что является всегда дурнымъ признакомъ теоріи. Но именно благодаря этому такія теоріи могутъ держаться очень долго, такъ какъ ихъ провѣрить на опытѣ нельзя.

Сколь мало евристическое значеніе этой теоріи видно изъ того, что работа Ру появилась въ 1881 году, а первой попыткой провѣрять эту распространенную и почти обще принятую теорію онъ самъ считаетъ мои опыты надъ голоданіемъ планарій (1904 г.), т. е. теорія въ 23 года не породила ни одного опыта, да и мои не были предприняты съ прямой цѣлью провѣрить принципъ борьбы частей.

Явленія голоданія у Pl. lactea настолько значительны и измѣненія бросаются на столько въ глаза, что мы могли бы ожидать получить здѣсь особенно хорошій примѣръ борьбы частей въ организмѣ. Самъ Ру[2]) говоритъ (I стр. 276): „Die Voraussetzung der ‚züchtenden', also ‚bleibenden' Wirkung aller dieser Auslesen ist, wie erwähnt, natürlich die, dass die übrig gebliebenen Qualitäten bleibende sind, dass sie sich also auf die Nachkommen der ausgelesenen Gebilde: der (lebensthätigen) Zelltheile, der Zellen und Gewebe übertragen, dass sie somit vererbbare Qualitäten sind. Wo dagegen die Auslese bloss vorübergehend dauerfähigere Gebilde, wie vielleicht die jüngeren oder die gerade aus-

1) Открытое Ру функціональное приспособленіе можетъ и не быть результатомъ борьбы частей, отъ чего, впрочемъ, эта теорія нисколько не потеряла бы въ значеніи.

2) Въ рукописи нѣмецкой работы я первоначально цитировалъ только предложеніе „daher empfiehlt es sich... до: „Ptomaine u. s. w." Ру просилъ меня дополнить цитату, и самъ выбралъ приведенныя здѣсь слова, дѣйствительно характеризующія полнѣе его воззрѣнія.

geruhten, nicht überanstrengten Bestandtheile eines Gewebes oder einer Zelle (oder bloss unter günstigen localen Verhältnissen, wie neben den Capillaren liegende oder weniger von Nachbarn gedrückte Theile, S, 654, 657, 236) erhielt, kann der Auslese natürlich keine züchtende Wirkung zukommen, also auch keine dauernde Anpassung resp. keine Immunität ihre Folge sein."

„Von der Grösse und Mannigfaltigkeit dieses Vorkommens solcher vererbbarer Qualitäten hängt daher die thatsächliche Grösse und Mannigfaltigkeit der züchtenden Wirkung des Principes der Theilauslese ab. Diese eventuelle Wirkungsgrösse wird natürlich bei grösseren Änderungen der Lebensbedingungen grösser und daher auch leichter feststellbar sein." „Daher empfiehlt es sich, die erste Prüfung des realen Vorkommens der ‚züchtenden' Auslese in pathologischen Verhältnissen vorzunehmen, etwa bei chronischem Hunger des ganzen Individuums oder einzelner Organe (durch Blutgefässverengung oder Unterbindung) oder bei chronischer Vergiftung mit Arsen, Blei, Phosphor oder Ptomainen" и.т.д. Дальше говоритъ онъ (I. стр. 277): „In allen diesen Fällen allgemeiner Schädigung eines Organs findet man die verschiedenen gleichfungierenden Zellen desselben Organs stets in verschiedenem Masse verändert; viele gehen zu Grunde, manche überdauern die Schädigung, so dass an der Auslese an sich nicht zu zweifeln ist. Die Hauptaufgabe, aber zugleich auch die Hauptschwierigkeit ist es, zu entscheiden, ob diese Auslese eine züchtende, also durch Überbleiben vererbbarer Qualitäten bedingte ist, u. s. w. Das zweite Mittel zur Beurtheilung, ob züchtende Auslese vorliegt, ist der Nachweis der bleibenden Anpassung des Organs an die chronische Schädlichkeit." и т. д.

Ру, какъ извѣстно, принимаетъ, что естественный отборъ существуетъ, и разсматриваетъ послѣдствія, вытекающія при этомъ условіи. Но его книга главнымъ образомъ трактуетъ объ отборѣ, начинающемся, по его мнѣнію, уже на раннихъ ступеняхъ жизни (I стр. 238, 652), а именно объ отборѣ тѣхъ качествъ тканей, которыя съ функціональнымъ раздраженіемъ связываютъ и трофическое раздраженіе. Онъ открылъ, что этой особенностью тканей объясняется возможность функціональнаго самообразованія цѣлесообраз-

ности, т. е. приспособляемость. Ру принимаетъ, что при этомъ вступаетъ въ силу естественный отборъ; о дѣятельности естественнаго отбора въ этихъ случаяхъ мои опыты надъ отборомъ вслѣдствіе голоданія (Hungerauslese по Ру) конечно ничего дать не могутъ.

Присмотримся теперь къ борьбѣ клѣтокъ между собой во время голоданія. Спрашивается, если анализировать дальше, какія клѣтки разрушаются, какія остаются. Ру склоненъ думать, что остаются наименѣе требовательныя, работающія меньшимъ количествомъ пищи, обмѣнъ которыхъ незначительнѣе. Доказать это между клѣтками, конечно тѣми средствами, которыми мы располагаемъ, невозможно. Мы не можемъ опредѣлить для клѣтокъ какого нибудь органа, у которыхъ изъ нихъ обмѣнъ значительнѣе, у которыхъ — меньше. Но во всякомъ случаѣ остаются не клѣтки, снабженныя богаче запасными веществами, которыя могли бы поэтому дольше противодѣйствовать голоду, чего слѣдовало бы ожидать, если бы всѣ клѣтки были самостоятельными частями цѣлаго. Наоборотъ, какъ разъ богатыя запасными веществами клѣтки, какъ жировыя и клѣтки печени разрушаются на благо цѣлаго организма. Тѣло Metazoa поэтому не понятно, какъ результатъ эгоистическихъ стремленій отдѣльныхъ клѣтокъ. Если мы скажемъ: переживаютъ наиболѣе сильныя клѣтки, то понятіе „сильный" совпадаетъ съ понятіемъ переживанія, если мы не можемъ опредѣлить въ чемъ и для чего онѣ сильны. Судя по моимъ опытамъ выходитъ, что остаются повидимому менѣе дифференцированныя клѣтки, какъ болѣе жизненныя и молодыя; и подобное мы видимъ вездѣ при физіологической регенераціи (напр. при періодическомъ отбрасываніи кишечнаго эпителія у насѣкомыхъ). Наиболѣе эмбріональныя, молодыя и недифференцированныя клѣтки вѣроятно и самыя стойкія — онѣ остоются, а самыя дифференцированныя разрушаются. Можетъ быть именно вслѣдствіе этого половыя клѣтки, какъ менѣе дифференцированныя, обыкновенно болѣе стойки другихъ. Если это такъ, то передъ нами то странное явленіе, что, при вызванной голодомъ борьбѣ частей въ организмѣ, разрушаются самыя дифференцированныя, а слѣдовательно и самыя развитыя и самыя приспособленныя клѣтки, т. е. именно тѣ, которыя должны бы дать

матеріалъ для дальнѣйшей дифференцировки, слѣдовательно наиболѣе прогрессивныя и нужныя для новаго приспособленія элементы. Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь не переживаніе наиболѣе приспособленныхъ въ различномъ направленіи клѣтокъ, но наименѣе проспособленныхъ, что конечно не можетъ „борьбу частей“ сдѣлать принципомъ, способствующимъ дифференцировкѣ.

Обратимъ теперь вниманіе на борьбу органовъ или тканей между собой. Разрушаются ли здѣсь сперва наиболѣе требовательныя ткани? Ру дѣйствительно это предполагаетъ, имѣя ввиду мышцы позвоночныхъ животныхъ, дѣйствительно сильно уменшающіяся при голоданіи. Исключеніемъ этихъ клѣтокъ получается по Ру весьма экономный механизмъ („Sparmaschine“ по терминологіи Ру), работающій съ незначительной тратой вещества. У Planaria lacteа при голоданіи мышечныя группы конечно уменьшаются въ толщинѣ, но повидимому только пропорціонально общему уменьшенію тѣла. Это по крайней мѣрѣ видно у дорсо-вентральныхъ мышцъ, которыя я только имѣлъ въ виду, какъ поддающіяся легче изслѣдованію. Если это наблюденіе и говоритъ противъ понятія Ру о „Sparmaschine“, то всетаки не слѣдуетъ забывать, что мы въ нашемъ случаѣ имѣемъ дѣло съ гладкими мышцами, которыя по мнѣнію физіологовъ обнаруживаютъ лишь незначительный обмѣнъ. Съ другой стороны однако обмѣнъ веществъ въ центральной нервной системѣ весьма великъ, но именно она затрагивается голодомъ лишь очень поздно. — Но можетъ быть разрушаются раньше ткани, накопившія мало резервныхъ веществъ? Наоборотъ, резервныя органы какъ печень, жировая ткань и т. д. въ борьбѣ органовъ и тканей между собой разрушаются первыми. — Мысль, что можетъ быть переживаютъ болѣе здоровыя органы и разрушаются болѣе слабыя, имѣющія расположеніе къ заболѣваніямъ, не имѣетъ значенія при голоданіи. Очередь разрушенія и степень ея повидимому у всѣхъ особей одного вида приблизительно та же самая, независимо отъ состоянія здоровья органовъ той или другой формы. И здѣсь борьба частей не ведетъ къ переживанію болѣе сильнаго.

Если мы взглянемъ на послѣдовательность разруше-

нія частей, то мы легко можемъ замѣтить, что при ней обнаруживается другой принципъ, по которому раньше всего разрушаются наименѣе нужные органы и ткани, наименѣе важные, а потомъ только, подъ самый конецъ, и самые важные. Это фактъ обще извѣстный изъ наблюденій надъ млекопитающими, но у планаріи и гидры онъ особенно ярко выступаетъ. И здѣсь организмъ обнаруживаетъ первичную свою цѣлесообразность. Онъ питаетъ дольше всего наиболѣе нужныя части, а не наименѣе требовательныя. Менѣе необходимыя части, которыя снова могли бы регенерировать, разрушаются сперва. Въ свободной борьбѣ за существованіе между болѣе самостоятельными единицами оставались бы наиболѣе защищенныя и наименѣе требовательныя части, безъ отношенія къ пользѣ, которую они приносятъ всему организму. Тоже слѣдовало бы ожидать и въ борьбѣ частей. Но напротивъ того мы здѣсь наталкиваемся на такой отборъ, при которомъ сохраняются самыя важныя ткани, хотя онѣ и тратятъ много, какъ половая и нервная. Въ борьбѣ частей слѣдовательно польза частей не играетъ роли, не она рѣшаетъ все, а весь организмъ какъ цѣлое. И здѣсь механизмъ цѣлаго не понятенъ какъ результатъ эгоистическаго стремленія болѣе мелкихъ единицъ. Здѣсь мы наталкиваемся на вопросъ о цѣломъ и частяхъ, на вопросъ объ индивидуальности, который намъ придется еще разобрать подробнѣе.

Неравномѣрное разрушеніе частей фактъ, но оно не ведетъ къ переживанію наиболѣе приспособленныхъ, но къ переживанію наиболѣе молодыхъ, эмбріональныхъ частей. Если сотни клѣтокъ гибнутъ вслѣдствіи голода, а другія переживаютъ или потому, что онѣ менѣе требовательны, или болѣе способны привлечь пищу, то все это можно разсматривать какъ борьбу клѣтокъ за пищу, за существованіе; но изъ этой борьбы не выходитъ побѣдителемъ наиболѣе дифференцированное и слѣдовательно приспособленное; посредствомъ нея не становится понятнымъ приспособленіе и дальнѣйшее развитіе; цѣлесообразность организма не можетъ быть представлена какъ результатъ эгоистической, не регулированной борьбы частей.

Можетъ быть дѣйствительно борьба частей имѣетъ мѣсто, но вліяніе ея при голоданіи сглаживается, затуше-

вывается вліяніямъ другихъ факторовъ, къ разсмотрѣнію которыхъ мы переходимъ.

Мнѣ представляется еще другое объясненіе. Можетъ быть можно было бы объяснить цѣлесообразность въ последовательности разрушенія тканей тѣсной связью существующей между функціональнымъ и трофическимъ раздраженіемъ. Оказалось бы, что меньше пищи получаютъ не функціонирующія или вяло функціонирующія ткани, и мы имѣли бы атрофію ихъ насчетъ болѣе дѣятельныхъ, а это могло бы на первый взглядъ совпадать съ важностью данныхъ органовъ для организма.

Но съ этимъ объясненіемъ опять таки не вяжутся факты. Кишечникъ при голоданія планаріи и гидры бездѣйствуетъ, въ немъ дѣйствительно мы находимъ первыя измѣненія, но онъ самъ какъ органъ остается, а глаза, получающіе постоянно свѣтовыя раздраженія т. е. функціонирующія, гибнутъ. Насколько сильнѣе функціи одного органа по отношенію къ другому органу, функціонирующему совершенно иначе, опредѣлить нельзя, ибо мы имѣемъ дѣло съ величинами несравнимыми. Судя по всему этому редукція при голоданіи необъяснима съ точки зрѣнія борьбы частей и функціональнаго приспособленія по теоріи Ру.

Шифердекеръ выступилъ съ противоположной теоріей, разсматривающей, на основаніи наблюденій надъ сухожильями при атрофіи и гипертрофіи мышцъ, функціональныя приспособленія какъ результатъ симбіоза тканей. Теорія почти не разработана, но въ нашемъ случаѣ это плохой симбіозъ, если одна ткань гибнетъ на счетъ другой ткани.

Обѣ полизоистическія теоріи къ нашему случаю не подходятъ. Послѣдовательность разрушенія частей понятна только съ точки зрѣнія всего организма, а не съ точки зрѣнія отдѣльныхъ клѣтокъ. И здѣсь оправдывается телеологическая механика Пфлюгера, по которому единственная общая точка зрѣнія — это благосостояніе организма. „Dieses bewahrheitet sich selbst dann, wenn ganz neue Bedingungen künstlich in den lebenden Organismus eingeführt worden sind“. Организмъ въ неблагопріятныхъ условіяхъ. долженъ уступить часть своихъ пріобрѣтеній и онъ отдаетъ ѣ, безъ которыхъ онъ скорѣе всего можетъ обойтись, или,

что обыкновенно съ этимъ совпадаетъ, самыя дифференцированныя [1]). Даже родственныя ткани относятся весьма различно, смотря по тому, насколько онѣ нужны для организма. Въ то время какъ по Генсену у хорошо питающейся собаки мышцы содержатъ больше гликогена, чѣмъ сердце, у голодавшаго животнаго гликогенъ совершенно почти исчезъ изъ мышцъ, въ то время какъ сердце удерживаетъ еще значительное количество его.

Но я не хочу утверждать, что очередь редукціонныхъ явленій въ каждомъ случаѣ самая цѣлесообразная. Прямое приспособленіе къ неблагопріятнымъ условіямъ въ тѣхъ случаяхъ, когда эти условія являются такъ сказать совершенно неожиданными, необыкновенными для животнаго, когда оно не научилось въ продолженіи столѣтій, во время всей исторіи своего вида, приспособляться періодически къ этимъ условіямъ, можетъ быть никогда не обнаруживаетъ самой высокой степень цѣлесообразности [2]). Во время зимней спячки послѣдовательность и процентное отношеніе потери въ различныхъ органахъ другая, чѣмъ при чистомъ голоданіи. Жиръ сурка во время зимной спячки теряетъ больше въ своей массѣ, сердце и мышцы меньше, въ то время какъ просто голодающее животное теряетъ сравнительно больше сердечныхъ и мышечныхъ волокнъ. Голодающій голубь израсходуетъ много важныхъ тканей и сравнительно мало легко пріобрѣтаемаго жира (Валентенъ).

Если мы присмотримся къ послѣдовательности разрушенія при редукціи, мы можемъ замѣтить три особенности. Во первыхъ она цѣлесообразна съ точки зрѣнія индивида и вида; во вторыхъ въ каждомъ данномъ случаѣ остается наиболѣе эмбріональное; въ третьихъ мы имѣемъ обратное развитіе въ организмѣ какъ цѣломъ. Эти три законности повидимому до извѣстной степени не исключаютъ другъ друга. Если всегда разрушается образовавшаяся позже всего ткань, а остается материнская ткань или органъ, имѣющій большую потенціальность, то понятно, что въ результатѣ

1) Исключая нервную систему.

2) Это конечно не можетъ быть использовано какъ доказательство противъ витализма, особенно противъ психологическаго витализма Паули.

получится обратное развитіе. Но рядомъ съ этимъ остается и нервная ткань, т. е. въ высшей степени дифференцированная. Такимъ образомъ мы имѣли бы разрушеніе тканей съ сохраненіемъ наиболѣе эмбріональныхъ, разрушеніе, ведущее къ обратному развитію, причемъ однако ходъ этого обратнаго развитія вообще, и слѣдовательно и законъ о сохраненіи наиболѣе эмбріональнаго, можетъ быть отклоненъ и измѣненъ, гдѣ это требуетъ органическая цѣлесообразность. Такъ я объясняю себѣ отношенія въ сложномъ понятіи редукціи. Обратное развитіе элементарный, основной процессъ, занимающій то же положеніе, какъ онтогенетическій процессъ развитія, который пока просто нами долженъ быть принятъ какъ основное свойство живой матеріи, и который нельзя себя представить происшедшимъ путемъ естественнаго отбора или даже только приспособленія. Этотъ обратный онтогенетическій процессъ можетъ, какъ и дифференцирующій, претерпѣвать всякія прямыя и косвенныя приспособленія, которыя мы обыкновенно соединяемъ подъ терминомъ ценогенеза. Переживаніе нервной системы при редукціи, даже въ случаяхъ когда гибнутъ ранѣе образовавшіяся ткани, можно слѣдовательно разсматривать какъ ценогенезъ при редукціи, точнѣе какъ гетерохронію. Я надѣюсь что такимъ образомъ удастся найдти нѣкоторыя точки опоры для анализа понятія редукціи.

Раньше, чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію значенія понятія редукціи для нѣкоторыхъ вопросовъ біологіи, остановимся еще нѣсколько дольше на отношеніи нѣкоторыхъ тканей при голоданіи, которыя какъ то не подчиняются общему принципу: я имѣю ввиду пигментную ткань, нервную ткань и половыя клѣтки.

Вопросъ о роли бѣлаго пигмента Clavellina разобранъ выше въ спеціальной части. У планарій мы видѣли, что на шестомъ мѣсяцѣ голоданія съ разрушеніемъ глаза идетъ параллельно исчезанію освободившагося пигмента. Пигментъ разсыпается въ окружности глаза и потомъ совсѣмъ исчезаетъ. Линко наблюдалъ исчезаніе пигмента глазничнаго бугорка у медузы Margellium retropunctatum,

голодавшей долго въ акваріяхъ[1]). Поблѣдненіе и исчезаніе пигмента замѣчается и у старѣющихъ животныхъ, такъ напр. въ опереніи птицъ[2]). Съ этимъ наблюденіемъ тѣсно связанъ описанный Г. Вольфомъ при регенераціи линзы, тритона фактъ, что клѣтки радужины, превращающіяся въ клѣтки линзы, теряютъ пигментъ — растворяютъ его. Причины исчезанія здѣсь могутъ быть весьма различны. Экскреторная природа пигмента Clavellina, на основаніи описаннаго выше способа накопленія его, весьма вѣроятна. Подобное накопленіе пигментовъ при распадѣ клѣтокъ описываетъ и Маасъ, а Барфуртъ и послѣ него Гіесъ видѣли его при дегенераціи хвоста головастика. Исчезаніе его именно во время регенераціи дѣлаетъ вѣроятнымъ мое выше изложенное толкованіе, по которому пигментъ, можетъ быть, опять переходитъ въ высшія соединенія и идетъ снова въ круговоротъ веществъ, подобно тому, какъ это совершается у растеній, гдѣ соотвѣтствующій мочевинѣ и мочевой кислотѣ — аспарагинъ и глутаминъ снова идутъ на постройку тканей[3]).

Благодаря многочисленнымъ опытамъ надъ позвоночными животными стало общепринятымъ мнѣніе, что нервная ткань какъ таковая дольше другихъ противостоитъ раз-

1) Я держалъ многихъ медузъ въ акваріяхъ въ Неаполѣ, чтобы провѣрить это наблюденіе, но онѣ плохо выживали, т. ч. опыты эти не удались.

2) Сюда же относится можетъ быть Leucoderma syphiliticum.

3) Эти воззрѣнія мною были высказаны уже въ 1904 году. Торніеръ, не зная моей работы, приходитъ въ 1907 году къ подобному же результату на основаніи опытовъ надъ головастиками. Питая ихъ недостаточно, онъ получалъ альбинотическихъ личинокъ и лягушекъ; при хорошемъ питаніи онъ получалъ меланозъ. Я привожу дословно выводъ, къ которому онъ приходитъ и который совпадаетъ совершенно съ тѣмъ, что я старался доказать выше. „Die Pigmentkörner sind Reservestoffe für das Plasma, die nicht nur bei Zellteilungen verbraucht werden, sondern auch dann, wenn die Zellen durch eine äussere Ursache so sehr an Plasmaenergie geschwächt werden, dass sie nicht mehr fähig sind, aus dem Gesamtkörper des Tieres Nährstoffe herauszuziehen und zu verarbeiten; es leben diese Zellen dann so lange wie nötig — oder unter Umständen bis zum Absterben von den Pigmentstoffen, die in ihnen aufgespeichert sind... Daher kommt es endlich auch, dass Zellen, welche in gewissen Perioden (Ruheperioden) dunkel sind, in Perioden lebhafter physiologischer Beanspruchung hell werden, d. h. einen Farbenwechsel in Pigmenterzeugungs- und Verbrauchsperioden haben."

рушенію во время голоданія. Опыты мои надъ безпозвоночными животными слишкомъ малочислены, чтобы обобщить это правило. У гидры нервныя клѣтки слишкомъ трудно узнаются. У Clavellina при полной редукціи разрушается ганглій[1]). Но планарія какъ будто подтверждаетъ и для безпозвоночныхъ общее правило. Какъ описано выше, нервная ткань на ряду съ половыми клѣтками противостоитъ дольше всего разрушенію. Эта стойкость въ дурныхъ условіяхъ тѣсно связана съ отсутствіемъ у нервной ткани регенеративныхъ способностей[2]).

На вопросъ, какъ относятся половыя клѣтки при редукціи всего животнаго, отвѣчаютъ опыты надъ голоданіемъ гидры и планаріи, особенно надъ первой. При редукціи Clavellina половыя железы по большей части образовались за ново. Но мы будемъ говорить лишь о томъ, что дѣлается съ половыми клѣтками во время голоданія.

Мы видѣли у планаріи, что половыя железы во время голоданія не исчезаютъ, что онѣ остаются даже тогда, когда уже гибнетъ мезенхима вокругъ нихъ. У гидры стойкость половыхъ железъ выступаетъ еще ярче.

Я лишь вкратцѣ еще разъ повторю результатъ добытый мной у гидры, чтобы яснѣе выдѣлить весь вопросъ. Животныя, которыхъ я взялъ для опыта, находились на стадіи размноженія почкованіемъ, зачатка половыхъ железъ не было видно. Черезъ нѣсколько недѣль животныя были совершенно редуцированы, въ то время какъ во всѣхъ случаяхъ сѣменники или начинали развиваться или уже образовали зрѣлые сперматозоиды. Гидры, пойманныя мною для контроли въ это время на свободѣ, всѣ находились еще на стадіи почкованія, и ни одна не обнаруживала даже начала образованія сѣменниковъ или яичниковъ. Такимъ образомъ я посредствомъ голода достигъ ускоренія половой зрѣлости.

Во всѣхъ изслѣдованныхъ мною экземплярахъ я вліяніемъ голода достигъ образованія сѣменниковъ. Но меня интересовалъ здѣсь не этотъ фактъ, не вопросъ опредѣленія

---

1) Не слѣдуетъ забывать, что онъ у асцидіи образуется лишь очень поздно, можетъ быть какъ органъ филогенетически регрессирующій по закону Менерта.

2) Хотя у планарій нервная система и можетъ еще регенерировать изъ мезенхимы.

пола, такъ какъ я не могъ изъ своихъ опытовъ исключить вліянія періодичности въ жизни гидры[1]), но то, что созрѣваніе половыхъ продуктовъ при полномъ голоданіи, при редукціи почти всѣхъ остальныхъ органовъ, не только возможно, но даже стимулируется. Въ данномъ случаѣ, у гидры, мы имѣемъ созрѣваніе половыхъ клѣтокъ при полной редукціи и частичной дегенераціи всего тѣла. Здѣсь въ настоящемъ смыслѣ слова, по остроумному выраженію Окена, „die Fortpflanzung eine Flucht aus der einstürzenden Hütte".

Въ нашемъ случаѣ слѣдовательно половозрѣлость наступаетъ раньше, чѣмъ слѣдуетъ, и на счетъ всего организма. Даунингъ наблюдалъ у гидры, что эктодерма почкующихся экземпляровъ переполнена питательными частицами, въ то время какъ эктодерма половозрѣлыхъ сильно вакуолизирована и бѣдна питательными включеніями. Онъ объясняетъ этотъ фактъ тѣмъ, что созрѣваніе половыхъ железъ требуетъ много матеріала и что послѣдній добывается изъ эктодермы. По моему только что описанному наблюденію мы, наоборотъ, должны думать, что недостатокъ пищи является причиной половой зрѣлости.

Собрать всю литературу касающуюся отношенія питанія къ половозрѣлости не легко, но всетаки мнѣ удалось найти столько указаній сходныхъ съ результатами, полученными мною у гидры, что я считаю отношеніе между дурнымъ питаніемъ и половозрѣлостью общимъ правиломъ для всего живого. Такъ при голоданіи инфузорій микронуклеусъ — половый органъ Ciliata, сохраняется дольше всего. Извѣстно, и благодаря работамъ Мишера вполнѣ доказано, что яйца семги созрѣваютъ во время голоданія этой рыбы въ рѣкахъ; какъ извѣстно семга въ это время пищи не принимаетъ. Созрѣваніе происходитъ главнымъ образомъ на счетъ мышцъ. Песчанка (Gadus saida) приближается къ берегу для икрометанія; въ это время у всѣхъ экземпляровъ по наблюденіямъ Линко (p. 238) желудокъ и кишечникъ пусты. Петровъ видѣлъ при сильнѣйшемъ голоданіи у кроликовъ и собакъ размноженіе клѣтокъ membrana granulosa граафовыхъ фолликулъ. Уже раньше Морпурго

1) Мои опыты распространялись лишь на лѣтніе и осенніе мѣсяцы.

описалъ, что во время голода дѣленіе клѣтокъ въ сѣменникахъ продолжается, хотя и по Грандисъ это дѣленіе не приводитъ къ новообразованію сперматозоидовъ. Наконецъ важно отмѣтить, что наиболѣе сильная половая дѣятельность, связанная съ усиленнымъ образованіемъ половыхъ клѣтокъ, выпадаетъ почти у всѣхъ животныхъ на раннюю весну, когда животныя много потеряли въ вѣсѣ за зиму и подвергались болѣе или менѣе значительному голоданію. Половая зрѣлость у многихъ животныхъ наступаетъ такъ скоро послѣ наступленія весны, что животныя наврядъ ли имѣли времени накопить посредствомъ усиленнаго питанія много образовательнаго матеріала. Самый наглядный примѣръ представляетъ, можетъ быть, лягушка, копулирующая сейчасъ же послѣ просыпанія отъ зимней спячки, яичники и сѣменники которой въ это время переполнены половыми продуктами. Важно и то, что въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ животное размножается какъ почкованіемъ, такъ и половымъ путемъ, половозрѣлость наступаетъ обыкновенно непосредственно за почкованіемъ, т. е. послѣ траты матеріала, которая сопряжена съ этимъ процессомъ. Келлеръ превратилъ голоданіемъ еще не совершенно развитую Phylloxera vastatrix въ половую крылатую особь. Вейсманъ однихъ личинокъ Musca vomitaria кормилъ обильно, другихъ скудно. Первыя дали большихъ половозрѣлыхъ мухъ, вторыя маленькихъ, но тоже половозрѣлыхъ и одинаково плодовитыхъ. Недостатокъ питанія здѣсь слѣдовательно не ведетъ къ безплодію. Наоборотъ Каммереръ замѣтилъ, что сильно питавшіяся личинки саламандры отстаютъ въ развитіи половыхъ органовъ[1]).

Что образованіе органовъ размноженія находится въ тѣсной зависимости отъ питанія, для ботаниковъ не новость. Въ общемъ хорошее питаніе способствуетъ росту и вегетативному размноженію, дурное — размноженію посредствомъ половыхъ клѣтокъ. Такъ классическіе опыты Клебса доказали, что голоданіе вызываетъ появленіе фазиса раз-

1) „Es ist höchst bemerkenswert“, говоритъ онъ, „wie sehr die von Schultz auf Grund seiner Versuche an Planarien und Hydra ausgesprochene Ansicht von der Beziehung zwischen Ernährungszustand und Geschlechtstätigkeit auch hier zu Recht besteht.“

множенія у грибовъ и цвѣтковыхъ растеній. Такъ одна Saprolegnia у него росла шесть лѣтъ безостановочно, не образуя споръ, но способна была образовать ихъ во всякое время, будучи поставлена въ дурныя условія питанія; подобное онъ наблюдалъ у Vaucheria и Glechoma hederacea. Хвойныя деревья при дурномъ питаніи цвѣтутъ раньше обыкновеннаго. Наконецъ Дильсъ описываетъ случая настоящей неотеніи (или вѣрнѣе прогенеза) у растеній. По этому автору неблагопріятныя внѣшнія условія, какъ напр. истощенная земля и недостатокъ пищи, вызываютъ болѣе раннее цвѣтеніе, чѣмъ онъ и объясняетъ нанизмъ известковой флоры близъ Вюрцбурга [1]).

Я знаю только одно наблюденіе, противорѣчащее этому общему правилу, а именно по Перецъ у тритона фолликулярныя клѣтки, питающія обыкновенно яйца, во время голоданія, резорбируютъ ихъ. Но здѣсь могутъ выступать на первый планъ вліянія періодическія или, можетъ быть, мы имѣемъ дѣло съ атрезіей половыхъ железъ и поглощаются уже дегенерировавшія клѣтки. Тоже можно сказать, насчетъ наблюденія Лойзеля, который замѣчалъ дегенерацію сѣменныхъ клѣтокъ при 26 дневномъ голоданіи у собаки, что противорѣчитъ какъ наблюденію Петрова, такъ и Мориурго.

Остается вопросомъ, играетъ ли голодъ такимъ образомъ роль раздражителя, вызывающаго непосредственно созрѣваніе половыхъ продуктовъ, причемъ эта реакція была бы цѣлесообразна, т. к. посредствомъ нея животное, которому угрожаетъ смерть, можетъ сохранить свой видъ, или голоданіе тканей — одно изъ условій половой зрѣлости. Послѣдній случай можно бы себѣ представить такимъ образомъ, что ослабленныя голодомъ соматическія клѣтки легче эксплуатируются и высасываются. На этотъ вопросъ могли бы только отвѣтить опыты гистохимическаго харак-

1) Сюда можно отнести еще и слѣдующее наблюденіе: Если отрѣзать листъ Begonia или Achimenes, то на немъ образуются адвентивныя почки, которыя очень скоро зацвѣтаютъ, если листъ взятъ съ цвѣтущаго растенія, иначе же цвѣтеніе начинается позже. Гёбелъ объясняетъ раннее цвѣтеніе тѣмъ, что листья цвѣтущихъ растеній обыкновенно бѣднѣе резервными веществами, вслѣдствіе этого ихъ почки также слабѣе. А ослабленіе и недостатокъ пищи вообще способствуютъ цвѣтенію.

тера, проведенныя въ духѣ извѣстнаго изслѣдованія Минера. Во всякомъ случаѣ существуетъ связь между голоданіемъ тканей и половой зрѣлостью, да даже наоборотъ между ожиреніемъ (т. е. чрезмѣрнымъ количествомъ резервнаго матеріала) и половой бездѣятельности, на что указываетъ ожиреніе при кастраціи.

Но все это еще не тронутыя области. Нашъ случай сгорѣванія половыхъ клѣтокъ при дегенераціи остальныхъ тканей доказываетъ, что половыя клѣтки являются настоящими паразитическими клѣтками [1]), извлекающими изъ своего хозяина всѣ питательныя вещества, высасывающими его, да процвѣтающими даже, какъ настоящіе паразиты, лучше, если животное, на которомъ они паразитируютъ, ослабло. Извѣстно напр., что болѣе старыя, соматическія части растенія высасываются часто до отмиранія частями цвѣтка.

Этимъ мы могли бы закончить наше разсужденіе, такъ какъ до сихъ поръ оно вытекаетъ непосредственно изъ наблюденныхъ фактовъ. Но съ другой стороны эти факты носятъ столь общій характеръ, что они освѣщаютъ совершенно неожиданнымъ образомъ явленія наслѣдственности.

Пока я могу только дать эскизъ теоріи въ надеждѣ, что будущія изслѣдованія и новыя теоретическія мышленія поддержатъ меня на этомъ пути. Фактъ, что организмъ можетъ дезорганизоваться и снова организоваться, есть фактъ наслѣдственности, и лишь благодаря геніальности разработки своей теоріи Вейсманъ могъ отвлечь вниманіе изслѣдователей отъ цикличности жизненныхъ процессовъ.

Но чтобы понять процессъ развитія и редукціи, какъ циклъ, понять, какъ въ этотъ циклъ включаются новыя звенья, нужно отказаться, по моему мнѣнію, отъ двухъ заблужденій: отъ идеи полизоизма и отъ воззрѣнія Вейсмана, раздѣляемаго большинствомъ зоологовъ, по которому пріобрѣтенныя во время жизни индивида свойства не передаются по наслѣдству.

---

1) Мысль, эта высказана Ноллемъ для растеній, Фаусекомъ для цѣльныхъ эмбріоновъ.

Идея полизоизма настолько распространена между біологами, что ей приходится посвятить нѣсколько больше вниманія. Мы только что видѣли, что послѣдовательность въ разрушеніи частей при голоданіи не объяснима съ точки зрѣнія борьбы клѣтокъ между собой и вообще съ точки зрѣнія самостоятельности клѣтокъ. Онѣ подчиняются при редукціи, какъ и при ростѣ и развитіи организма цѣлому. Но обыкновенно предполагаютъ, что прежде это не было такъ, что это подчиненіе совершалось лишь постепенно шагъ за шагомъ съ общимъ филогенетическимъ развитіемъ животныхъ.

Клѣточная теорія была первой попыткой объяснить живой организмъ свойствами болѣе или менѣе мелкихъ однородныхъ частей. Наука пошла дальше по этому пути и разложила саму клѣтку на еще болѣе мелкія жизненныя единицы, которыя назывались біонтами, гранулами, біофорами, геммаріями и т. д. и т. д., смотря по свойствамъ, которыя имъ приписывались. Съ другой стороны клѣтку заставили ассоціироваться и образовать ткани, органы, метамеры, колоніи или государства. Все живое стало соединеніемъ или ассоціаціей болѣе мелкихъ жизненныхъ единицъ, какъ и химическое соединеніе представляется происшедшимъ изъ молекулъ и атомовъ; и какъ химическое соединеніе становится понятнымъ, принимая происхожденіе его изъ молекулъ и атомовъ, такъ и высшую жизненную единицу думали объяснить свойствами низшихъ. При строгомъ анатомическомъ или психологическомъ анализѣ находили связь, соединяющую жизненныя единицы въ цѣлое, столь слабой, что отрицали индивидуальность и единство цѣлаго, какъ напр. еще не давно въ книгѣ Ле Дантека, носящей характерное названіе „L'individualisme et l'erreur individualiste“[1]). Въ психологіи эта теорія расщепленія, какъ

1) Ле Дантекъ исходитъ изъ того, что индивидъ измѣняется во времени, и кладетъ въ основу своего изслѣдованія слова Паскаля: „Le temps guérit les douleurs et les querelles, parce qu'on change on n'est plus la même personne“. Это воззрѣніе только примѣненіе извѣстнаго положенія Гераклита „πάντα ῥεῖ“. Съ одинаковымъ правомъ можно бы возставать противъ идентичности всѣхъ предметовъ послѣ самаго краткаго промежутка времени.

ее можно назвать, привела къ остроумному ученію Маха о комплексахъ ощущеній и къ воззрѣніямъ ассоціистовъ[1]); въ ученіи о гибридахъ къ разложенію индивида на сумму самостоятельныхъ свойствъ, такъ что по де Фризу животныя и растенія ничто иное какъ носители свойствъ. Устраненіе индивидуализма стало цѣлью матеріализма. Признакъ слабости человѣческаго мышленія считать вещь объяснимой, если удается по возможности уменьшить вещество и привести процессъ къ далекому прошлому. Противорѣчіе между множествомъ и единствомъ остается, такъ какъ оно представляетъ собой, какъ это Ланге вѣрно замѣчаетъ, особенность человѣческаго мышленія.

Но какъ выйти изъ этого противорѣчія въ вопросахъ органической жизни?

Существованіе клѣтокъ стоитъ конечно внѣ всякаго сомнѣнія, что всѣ организмы состоятъ изъ одной клѣтки или многихъ — фактъ, а не теорія. Клѣточная теорія, если она хочетъ быть теоріей, должна учить большему, и дѣйствительно учитъ. Она должна быть въ состояніи, подобно атомистическому ученію, во первыхъ свести качественныя отличія къ количественнымъ, а во вторыхъ объяснить дифференцировку и особенность законами ассоціаціи.

Что касается перваго пункта, то онъ выполнимъ при условіи, что мы имѣемъ въ клѣткахъ однородныя единицы или по крайней мѣрѣ сравнительно небольшое число разнородныхъ единицъ, какъ въ химическихъ соединеніяхъ. Но въ біологіи напротивъ того клѣтки безконечно разнообразны; не только клѣтки различныхъ органовъ того же животнаго различны, но и клѣтки того же органа у различныхъ животныхъ. Клѣтка носитъ особенности видовыя и даже индивидуальныя. Мы должны слѣдовательно спуститься къ

1) Не могу не цитировать противоположнаго мнѣнія Дильтей, столь аналогичнаго съ изложенными ниже морфологическими воззрѣніями: „Der psychische Prozess ist ursprünglich und überall von seinen elementaren bis zu seinen höchsten Formen eine Einheit. Das Seelenleben wächst nicht aus Teilen zusammen, es bildet sich nicht aus Elementen; es ist nicht ein Kompositum, nicht ein Ergebnis zusammenwirkender Empfindungsatome: es ist ursprünglich und immer eine übergreifende Einheit. Aus dieser Einheit haben sich seelische Functionen differenziert, verbleiben aber dabei an ihren Zusammenhang gebunden.“

болѣе мелкимъ единицамъ. Эти послѣднія (гранулы, біонты, геммаріи и т. д.) совершенно гипотетичны и объясняютъ только то, что мы имъ раньше произвольно приписываемъ. Мы и здѣсь слѣдовательно должны дойти до ученія объ атомахъ, но это ученіе пока въ чисто біологическихъ вопросахъ не объясняетъ ничего.

Что касается второго пункта, то по нему организмъ высшихъ животныхъ и растеній можетъ быть представленъ какъ ассоціація клѣтокъ и высшихъ единицъ ассоціаціи. Любая органическая форма и функція должна бы быть объяснима законами ассоціаціи, какъ химическія соединенія закономъ сродства элементовъ, біологія должна бы превратиться въ соціологію. Но мы сейчасъ увидимъ, что теорія полизоизма сама не выдерживаетъ болѣе строгой критики.

Такимъ образомъ клѣточная теорія не достигаетъ той чистоты, которую тотъ же принципъ обнаруживаетъ въ атомистическомъ ученіи химиковъ. И тѣмъ не менѣе и атомистическое ученіе не безупречно съ точки зрѣнія методологіи. Въ физикѣ особенно атомы не могутъ объяснить свойства тѣлъ, если имъ раньше самимъ не приписать этихъ свойствъ. Въ послѣднее время мы принуждены принять подъатомы. Но здѣсь мы имѣемъ „jenen ins Unendliche verlaufenden Prozess, bei dem sich der Verstand so wenig beruhigen kann, als er ihm auszuweichen vermag“ (Ланге). Поэтому мнѣ кажутся слова Вигандa столь справедливыми: „Wahrhaft, d. h. dem Begriffe nach unteilbar, kann nur ein zusammengesetztes Wesen sein, dessen Teile sich so vollständig ergänzen, dass seine Teilung zugleich eine Zerstörung ist... Das Individuum, der Kristall, die Pflanze, das Tier, der Organismus der ganzen Natur sind die wahren Atome.“

Геккель опредѣляетъ органъ какъ „ein zusammengesetztes Produkt aus der staatlichen Verbindung und der Arbeitsteilung von sehr zahlreichen, kleinen organischen Individuen. Diese elementaren Individuen werden allgemein als Zellen bezeichnet“. Судя по этому, органъ слѣдовательно результатъ ассоціаціи. „Die scheinbare Lebenseinheit jedes vielzelligen Organismus“ говоритъ онъ дальше, „ist ebenso, wie die politische Einheit jedes menschlichen Staates, das zusammengesetzte Resultat aus der Verbindung und Arbeitsteilung der kleinen Staatsbürger“.

Противъ такого характера клѣточной теоріи и противъ отдѣльныхъ частей ея уже выступилъ рядъ изслѣдователей, такъ Игерингъ, Седжвикъ, Уитмэнъ, Делажъ, Гейденгейнъ и др.

Раньше всего оказывается, что дифференцировка организма, т. е. раздѣленіе труда, не является послѣдствіемъ лишь ассоціаціи, но возможна и безъ нея. Мы имѣемъ примѣры дифференцировки и начальнаго развитія Metazoa безъ дѣленія клѣтокъ. Въ яйцахъ морскихъ ежей подъ вліяніемъ эфира по Уильсону дѣлятся ядра, но раздѣленіе на клѣтки не происходитъ: образуются синцитіи съ 64 ядрами. Эти синцитіи могутъ на стадіи 4—16 ядеръ еще дробиться впослѣдствіи. Первоначальное развитіе слѣдовательно протекаетъ нормально и безъ образованія клѣтокъ; не клѣтки образуютъ слѣдовательно организмъ, а организмъ клѣтки. Подъ вліяніемъ KCl яйца Chaetopterus по Лилли развиваются безъ дѣленія, мы получаемъ трохофору съ рѣсничатыми кольцами и довольно типическимъ наружнымъ слоемъ, съ богатой желткомъ эндоплазмой, причемъ все это образованіе не распадается на клѣтки. Мы здѣсь не видимъ типическаго отличія между клѣточными и не клѣточными образованіями. Тотъ же самый органъ слѣдовательно можетъ образоваться и путемъ раздѣленія на клѣтки, т. е. по воззрѣніямъ полизоистовъ путемъ ассоціаціи, или безъ таковой.

Страннымъ и съ обыкновенной точки зрѣнія клѣточнаго ученія непонятнымъ является образованіе многоклѣточныхъ эмбріоновъ внутри одной клѣтки у Dicyemidae и Myxosporidia.

Готовый организмъ по клѣточной теоріи по отношенію къ яйцу является ассоціаціей потомковъ этой первой клѣтки. Но благодаря работамъ послѣднихъ лѣтъ все болѣе обнаруживается, что симметрія въ яйцѣ опредѣляется уже очень рано, что существуетъ тѣсная связь между яйцомъ и конечнымъ продуктомъ, но не въ томъ смыслѣ, что яйцо путемъ дробленія образуетъ раньше индифферентный матеріалъ одинаковыхъ клѣтокъ, которыя потомъ спеціализируются путемъ ассоціаціи и раздѣленія труда, но такъ, что зрѣлый организмъ является лишь болѣе дифференцированной индивидуальностью яйца. Яйцо — тотъ же организмъ,

какъ и многоклѣточный — созрѣвшій. Индивидуальность яйца идентична съ таковой развитаго животнаго.

Уитменъ справедливо замѣчаетъ: „we are so captured with the personality of the cell, that we habitually draw a boundary line around it.“ На такомъ понятіи могла возникнуть мозаичная теорія, такъ какъ посредствомъ ея всякая локализація объясняется легко. Мы такъ привыкли видать, какъ изъ кирпичей создается зданіе, что намъ морфогенезъ посредствомъ кубиковъ кажется понятнымъ. Но другое дѣло морфогенезъ и локализація гифенныхъ грибовъ, у которыхъ клѣтки вытянуты въ нитки, и безпорядочное сплетеніе этихъ нитей даетъ столь типичныя образованія, какъ различныя виды шляпныхъ грибовъ. Мозаичная и клѣточная теорія помогаютъ здѣсь мало. Еще большее доказываетъ интересный опытъ Нолля надъ Bryopsis, гдѣ для дифференцировки совершенно безразлично, одноядеренъ или многоядеренъ опредѣленный участокъ растенія, и гдѣ вся дифференцировка протекаетъ независимо не только отъ дѣленія клѣтокъ, но и ядеръ.

Необъяснима съ точки зрѣнія клѣточной теоріи полная аналогія между одноклѣточными и многоклѣточными животными, если на послѣднія смотрѣть какъ на цѣлое, такъ напримѣръ сходство между органами и органеллами, между строеніемъ мышечныхъ волокнъ Metazoa и мышечными фибриллами инфузорій. Законъ постоянной величины клѣтокъ примѣнимый вполнѣ, какъ мы видѣли при голоданіи Metazoa, у Protozoa въ этой формѣ не примѣнимъ. Здѣсь все животное, т. е. клѣтка, уменьшается. Но пропорціональность частей и здѣсь удерживается, какъ она обнаруживается и при регенераціи, но эта пропорціональность достигается различными путями, постоянныя единицы здѣсь другія. Справедливо, мнѣ кажется, Морганъ въ концѣ своей книги о регенераціи замѣчаетъ, что регенерація и развитіе становятся болѣе понятными, если смотрѣть на организмъ какъ на цѣлое, чѣмъ съ точки зрѣнія клѣточной теоріи.

Въ дѣйствительности клѣтки не окружены трудно или лишь осмотическимъ путемъ проницаемой оболочкой. Справедливо Монтгомери разсматриваетъ взрослый организмъ какъ широкую, протоплазматическую сѣть съ ядрами. Пер-

вичныя анастомозы находятся уже между самыми первыми клѣтками эмбріона (Гаммаръ); а что клѣтки взрослаго животнаго соединены между собой протоплазмой все болѣе подтверждается болѣе утонченной гистологической техникой.

Само распаденіе на клѣтки уже многіе авторы не признавали за первичное явленіе, а за дифференцировку, появившуюся у высшихъ животныхъ. Оно могло быть пріобрѣтено вторично, какъ и метамеризація, которую также можно обнаружить у всѣхъ высшихъ животныхъ, что однако не указываетъ на первоначальную индивидуальность или самостоятельность метамеръ. Делажъ указываетъ какъ на возможное происхожденіе многоклѣточности на описанную Френцелемъ Salinella — многоклѣточное Metazoon, личинки котораго одноклѣточны, не смотря на то, что уже обнаруживаютъ почти всѣ части материнскаго организма. У этой личинки повидимому впослѣдствіи наступаетъ одновременное распаденіе на клѣтки. Недавно В. Догелю удалось открыть новую группу Metazoa, описанную имъ подъ названіемъ Haplozoon. У этого животнаго самая молодая одноклѣточная стадія „ein vollständig entwickeltes, bewegliches und mit einem gut versehenen Haftapparat versehenes Tier“, которое „sich unmittelbar zuerst in ein zweizelliges, später in ein mehrzelliges Haplozoon verwandelt“. Главныя органы одноклѣточнаго и многоклѣточнаго животнаго здѣсь одни и тѣ же (стилетъ, жгутовидныя нити), впослѣдствіи лишь животное удлиняется образованіемъ клѣтокъ и половыя клѣтки отшнуровываются. Передъ нами здѣсь красивый примѣръ возможнаго происхожденія многоклѣточности, для меня болѣе вѣроятнаго, чѣмъ теорія Volvox и всѣ попытки усмотрѣть въ стадіяхъ дробленія и образованія пластовъ повтореніе филогенеза.

Если для насъ поэтому не существуетъ необходимости принять, что Metazoa происходитъ путемъ ассоціаціи Protozoa, то новѣйшія наблюденія отвергли совершенно дальнѣйшія стадіи ассоціаціи Геккеля. Раньше всего органъ никогда не произошелъ путемъ ассоціаціи, но является результатомъ дифференцировки, что признаетъ даже Перріе.

Менѣе согласны авторы въ вопросѣ насчетъ происхожденія метамеріи. Прежніе зоологи (Катрфажъ, Кювіе, Дюже, Жоффруа, Сентъ-Илеръ, Лаказъ-Дютіе,

нсеръ, Перріе) въ кольчатыхъ червяхъ видѣли примѣръ колоніи, причемъ каждый метамеръ разсма-я какъ первоначально самостоятельный организмъ. ь поръ все болѣе склоняются къ тому, производить es отъ Platodes. Послѣдніе дѣйствительно внутри мому нераздѣленнаго тѣла обнаруживаютъ начало изаціи. Въ тѣлѣ Triclada не только боковыя вѣтви ика, но и нервная система, а по новѣйшимъ наблю-ъ Вильгельми и выдѣлительная система строго ированы; у Gunda эта сегментировка распростра-и на половыя железы. Подобнымъ образомъ — что какъ блестящая аналогія — и сегменты ленточныхъ ъ, способные къ свободной и самостоятельной жизни. о произошли путемъ дифференцировки нѣкогда не-ьнаго цѣлаго, на что указываетъ рядъ переходовъ stodaria (Caryophyllaeus и др.) черезъ Ligula до Taenia. ьзу монозоистической природы Cestoda недавно вы-ъ и Шпенгель[1]).

ли мы и въ метамеризаціи признаемъ лишь вторич-фференцировку, то повидимому между человѣкомъ ой во всей прямой родословной не найдется живот-оторое мы принуждены были бы разсматривать про-нимъ путемъ ассоціаціи низшихъ животныхъ. Изъ слѣдуетъ, что и организмъ вообще не государство. ація не является необходимымъ условіемъ дифферо-вки и развитія[2]). Ее слѣдуетъ разсматривать, на ъ паразитизмомъ, какъ исключеніе, дифференци-

---

Къ несчастію зоологамъ остался неизвѣстнымъ взглядъ Фе-а происхожденіе метамеріи, а именно онъ первую причину по-и видитъ въ нервной системѣ и условіяхъ ея функціонированія. Ассоціація конечно встрѣчается въ животномъ царствѣ, т. напр. а, Coelenterata, Bryozoa, Tunicata. Дальше другихъ въ интегра-ии колоніи сифонофоры: многіе индивиды здѣсь дѣйствительно лись въ органы. Основываясь на этомъ примѣрѣ мы ассоціацію, ніе труда и послѣдующую интеграцію въ одно недѣлимое для хъ колоній должны считать возможной. Другой вопросъ, обык-ъ ли этотъ путь. Законъ ассоціаціи не всеобщій, какъ это ду-пенсеръ, даже не распространенный. (Недавно еще Гольмсъ ривалъ Metazoa какъ симбіотическую кооперацію въ грандіоз-змѣрахъ).

ровку же первоначальнаго цѣлаго какъ правило.
этому, какъ говоритъ Вигандъ, „werden die versc
nen Teile nur aus dem Ganzen verständlich, und da
etwas unmittelbar Gegebenes ist, so muss sich die Au
der Wissenschaft zunächst darauf beschränken, die Ersch
gen des Ganzen möchlichst vollständig und zwar unter de
sichtspunkte der Individualität aufzubauen, d. h. die Ma
faltigkeit und die Einheit in dem Individuum, das Gesetz de
zelnen Glieder und das Gesetz der Verbindungen emp
nachzuweisen“, такъ какъ „nicht nur in der Idee sondern
in der Wirklichkeit ist das Ganze das Primäre“.

Вопросамъ клѣточной теоріи, вопросамъ объ антим
и метамерахъ не мѣсто въ области соціологіи, но въ Ге
левской преморфологіи.

Органическій же міръ подчиняется въ грома
большинствѣ случаевъ положенію Аристотеля, п
торому цѣлое было раньше частей.

Весь этотъ вопросъ индивидуальности тѣсно св
съ вопросомъ о наслѣдственности. Всѣ существующія
наслѣдственности были основаны на полизоистическом
пониманіи организма, и только на основаніи представле
клѣтокъ какъ о совершенно самостоятельной единицѣ
можно было рѣзкое дѣленіе на одноклѣточныя и м
клѣточныя животныя, на соматическія и жерминал
клѣтки. Вейсману пришлось напр. одноклѣточнымъ
писать потенціальную безсмертность и отказать въ ней
гоклѣточнымъ, признать за одноклѣточными унаслѣдо
пріобрѣтенныхъ свойствъ, а у многоклѣточныхъ от
такую передачу невозможной. Однимъ словомъ при
создать особыя жизненныя законы для Protozoa и
zoa. Нѣкоторые авторы идутъ еще дальше и, приз
и за растеніями способности унаслѣдованія пріобрѣте
свойствъ, отказываютъ въ ней только Metazoa. Дру
словами происхожденіе видовъ идетъ по мнѣнію этих
торовъ у Metazoa по другимъ законамъ, чѣмъ у Pro
и растеній. Чѣмъ рѣзче мы отдѣляемъ яйцевую к
отъ цѣлаго, тѣмъ искусственнѣе будутъ наши объяс
наслѣдственности.

Я не буду останавливаться здѣсь на всѣхъ доводахъ въ пользу унаслѣдованія пріобрѣтенныхъ свойствъ, они собраны что касается ботаники Константеномъ, Лотси, Детто и др. Зоологическія доказательства разобраны въ полемикѣ Семона съ Вейсманомъ.

Поврежденія повидимому не передаются по наслѣдству: установленіе этого факта заслуга Вейсмана.

Цѣлый рядъ другихъ измѣненій передается по наслѣдству. Раньше всего однако нужно отмѣтить, что опыты, давшіе положительные результаты, и опыты отрицательныя не равносильны. Если бы мы имѣли сотни опытовъ, при которыхъ пріобрѣтенныя свойства не унаслѣдываются и одинъ, доказывающій унаслѣдованіе, то этого было бы достаточно. Намъ важно изслѣдовать, что передается по наслѣдству, при какихъ условіяхъ и въ какой степени, что не всякое пріобрѣтенное качество и не всегда передается насъ удивлять не можетъ.

Семонъ очень удачно опредѣляетъ методъ опытовъ въ этомъ направленіи, какъ „experimentell bedingtes Neuauftreten einer Abänderung bei den Eltern; Wiederkehr der Abänderung bei Fortbleiben des abändernden Reizes bei den Nachkommen“.

Этому условію отвѣчаютъ опыты Фишера, Штандфуса и Пикте, доказывающіе унаслѣдованіе пріобрѣтенной вслѣдствіи измѣненія температуры окраски у бабочекъ.

Къ извѣстнымъ уже изъ ботаники случаямъ прибавились недавно опыты Клебса, по которымъ вызванное искусственно олиственіе инфлоресцентій Veronica chamaedris располагаетъ къ олиственію и другимъ аномаліямъ у потомковъ.

Въ знаменитыхъ опытахъ Шюблера удалось передать измѣненія въ быстротѣ созрѣванія злаковъ слѣдующимъ поколѣніямъ. И у животныхъ измѣненный способъ развитія передается по наслѣдству; такъ Каммереръ недавно заставилъ живородящую Salamandra atra откладывать яйца, а Salamandra maculosa, которая обыкновенно откладываетъ яйца, рождать довольно развитыхъ уже личинокъ. Во всѣхъ случаяхъ замѣчалось унаслѣдованіе измѣненнаго способа развитія.

Самый важный пунктъ — вопросъ объ унаслѣдова-

піи функціональныхъ приспособленій и образованій. Если и они унаслѣдываются, то вліяніе естественнаго отбора не можетъ быть значительнымъ, ему остается только уничтожать совершенно не жизнеспособное и ненормальное. Сами функціональныя приспособленія благодаря мыслямъ и работамъ Ру стали намъ понятными. Вопросъ лишь въ томъ, унаслѣдываются ли эти приспособленія. Какъ ни странно, но опытовъ въ этомъ направленіи нѣтъ, хотя они возможны посредствомъ точныхъ измѣреній сильно работавшихъ тканей у родителей и потомковъ. Зоотехники вѣрятъ въ эту наслѣдственность и приписываютъ ей быстроту современныхъ лошадей. Ру прежде очень опредѣленно высказывался за унаслѣдованіе функціональныхъ приспособленій [1]), но его отношеніе къ этому вопросу впослѣдствіе повидимому измѣнилось. Ру, какъ извѣстно, при развитіи органа отличаетъ періодъ закладки органа (Periode der Organanlage), и періодъ функціональнаго развитія (Periode der functionellen Entwickelung), въ который и совершается функціональное приспособленіе. Но структура и форма многихъ органовъ, приспособившихся цѣлесообразно благодаря самой дѣятельности ихъ, уже опредѣляются въ періодѣ закладки органа, такъ что періодъ функціональнаго развитія лишь дополняетъ вѣрный эскизъ всего образованія. Переходы здѣсь столь постепенны, что необходимо полное ослѣпленіе Вейсмановской системой, чтобы принять, что органъ до этой границы образовался путемъ жерминальнаго отбора, а въ концѣ періода вдругъ вліяетъ лишь новый принципъ функціональнаго приспособленія. Было бы конечно проще объяснить одинаковое строеніе однимъ принци-

1) Такъ онъ говоритъ (1880 ges. Abh. I стр. 124): „Sehen wir nun aber zu, wie die zufällig angeborenen und daher erblichen Eigenschaften, welche durch natürliche Zuchtwahl gehäuft worden wären, eigentlich beschaffen sein müssten, so finden wir, dass sie auf allen Stufen des Ueberganges immer genau das darstellen müssten, was die funktionelle Anpassung bereits schon gebildet hat, was aber infolge der ihrer Wirkung mangelnden Erblichkeit nicht auf die Nachkommen übertragbar gewesen wäre... Die Ablegnung der Erblichkeit der Wirkung der funktionellen Anpassung führt also zu ganz absurden Konsequenzen.“ — 15 лѣтъ позже онъ говоритъ насчетъ передачи по наслѣдству пріобрѣтенныхъ свойствъ: „sofern dieses Wunder überhaupt vorkommt“ (стр. 140).

помъ. Если форма костей послѣдствіе ихъ функціонированія, то эта форма часто выстраивается довольно детально въ періодѣ закладки органа. Что форма перекладинъ и т. д. отчасти унаслѣдывается видно по Чокке у уродовъ, у которыхъ движеніе конечности было невозможно. Направленіе кровеносныхъ сосудовъ часто также соотвѣтствуетъ правиламъ, установленнымъ Ру, раньше, чѣмъ еще началось кровообращеніе. Въ барабанной перепонкѣ волокна идутъ по линіямъ наибольшаго натяженія, т. е. радіально; но мезенхима въ барабанной перепонкѣ млекопитающихъ уже въ эмбріональный періодъ группируется радіально отъ кольца къ рукояткѣ, т. е. до рожденія и раньше чѣмъ какой нибудь звукъ могъ привести въ колебаніе эту перепонку. Барабанная перепонка къ концу беременности соотвѣтствуетъ по строенію совершенно взрослой. Соединительная ткань въ хвостовомъ плавникѣ дельфина, расположившаяся по Ру цѣлесообразно благодаря функціональному приспособленію, имѣетъ по Кюкенталю уже при первой закладкѣ плавника типическую группировку: „Die durch die Mechanik der Flossenbewegung bedingte Struktur vererbt sich also und lässt sich schon bei sehr kleinen Embryonen nachweisen“, такъ что структура, пріобрѣтенная во время жизни индивидомъ, „sich als sogenannte erworbene Eigenschaft auf die Schwanzflosse vererbt“.

Что и заново появившіеся, хотя и атавистическіе, инстинкты передаются по наслѣдству, доказывается изслѣдованіемъ Шрёдера: „Derartige abgeänderte Instinkte können unter den Nachkommen ohne Wiederholung des Erzeugungsreizes erneut auftreten“, говоритъ онъ.

Детто, Де Фрисъ, Вейсманъ и др. стараются опять таки всѣ прямыя приспособленія (почему не функціональныя?) приписывать предрасположенію половыхъ клѣтокъ. Если подъ этимъ подразумѣвать, что, если какое нибудь растеніе напр., что нибудь образуетъ, то оно должно быть способно къ этому, и въ концѣ концовъ эта способность должна исходить изъ половой клѣтки, то наврядъ ли на такой очевидной истинѣ стоило строить столь ученое и добросовѣстное сочиненіе, какъ трудъ Детто. Ко всему ученію о дихогоніи приложимы слова Константена: „Il y avait donc deux sortes de caractères innés, les uns innés propre-

ment dits, les autres provoqués par les conditions ambiants. La scolastique n'a rien inventé de plus stérile que cette discussion". Здѣсь также приложимы слова Флуренса, сказанныя насчетъ теоріи наслѣдственности Бюфона „On est confondu de voir un aussi beau génie un esprit si net, se payer d'un mot, et parcequ' il dit ce mot, s'imaginer qu' il explique un fait".

Если по результатамъ скрещиванія выходитъ, что новый организмъ является результатомъ комбинаціи гаметъ родителей и прородителей, и новыя признаки при скрещиваніи возникать не могутъ, то этотъ Менделевскій законъ доказалъ бы постоянство видовъ, т. е. могло бы существовать извѣстное разнообразіе формъ, но постоянный прогрессъ какого нибудь одного органа закономъ скрещиванія не объясняется.

Здѣсь дополненіемъ являются классическія изслѣдованія де-Фриза надъ Oenothera. Oenothera lamarckiana дала дѣйствительно сразу новыя и постоянныя формы. Но Лотси, основываясь на критикѣ Бэтсона, мутацію не считаетъ доказанной, такъ какъ не исключена возможность, что мутанты произошли вслѣдствіе прежняго скрещиванія съ другимъ видомъ, на что указываетъ рядъ признаковъ, особенно же множество стерильныхъ плодовъ.

Ввиду этого пожалуй приходится согласиться со Спенсеромъ: „Или существуетъ унаслѣдованіе пріобрѣтенныхъ свойствъ, или нѣтъ эволюціи".

Послѣ всего этого, признавъ единство организма, его энтелехію, если воспользоваться не совсѣмъ удачнымъ выраженіемъ Дриша[1]) и, какъ послѣдствіе этого, передачу пріобрѣтенныхъ свойствъ, мы попытаемся, не можемъ ли мы,

1) Ἐντελέχεια у Аристотеля обозначаетъ реализацію въ отличіи отъ δύναμις (потенціональности). Неоплатоники ввели мистику въ это, можно смѣло сказать, ненужное понятіе, затемнили его совершенно и сдѣлали его многозначущимъ и совершенно не пригоднымъ для философіи. Дришъ придаетъ этому понятію наконецъ первоначальный энтомологическій смыслъ, обозначая имъ замкнутую систему, имѣющую цѣль въ самой себѣ. Но зачѣмъ пользоваться столь сбивчивымъ и многорѣчивымъ понятіемъ, которое для философа звучитъ какъ жизненная сила для физіолога?

воспользовавшись законами обратнаго развитія, пролить нѣкоторый свѣтъ на вопросъ о наслѣдственности или повторности морфологическихъ процессовъ. Конечно я могу только въ самыхъ общихъ чертахъ указать на тотъ путь, который, по моему мнѣнію могъ бы привести къ разрѣшенію загадки наслѣдственности и не въ состояніе въ данное время дать законченной теоріи. Но я убѣжденъ, что именно фактъ обратимости процессовъ развитія долженъ стать основой всякой попытки разъяснить себѣ законы морфогенеза.

Рейнке, обсуждая вопросъ о наслѣдственности, говоритъ слѣдующее о Ламаркизмѣ; „Besonders schwierig erscheint aber in Bezug auf die Vererbung somatogener Eigenschaften der Umstand, dass es sich dabei um Zurückverwandlung des Entwickelten, Komplizirten in das einfachere Unentwickelte, also um eine Umkehrung des Geschehens handeln müsste, da die Geschlechtszellen jedenfalls sehr viel einfacher gebaut sind, als die aus ihnen hervorgegangenen Gewebe, ein Vorgang, der im Reiche des Organischen bekanntlich sonst nicht vorkommt, während bei nicht lebenden organischen Substanzen derartige Reductionen etwas gewöhnliches sind“. Тоже говоритъ Ру; пріобрѣтенное соматическое свойство „müsste aus dem entwickelten Zustande zurück in den unentwickelten, dem Keimplasma adäquaten Zustand verwandelt, also implicirt oder involvirt werden.“

Упомянутыя воззрѣнія принципіально падаютъ, разъ инволюція органовъ и обратное ихъ развитіе возможны. Конечно тѣмъ не менѣе отношеніе между половой клѣткой и соматической остается, не смотря на законъ инволюціи, еще загадкой, но эти затрудненія уже болѣе не принципіальныя.

Положимъ, что инфузорія пріобрѣла какое нибудь свойство или приспособленіе; при дѣленіи инфузоріи это свойство конечно передается новому поколѣнію, поэтому Вейсманъ и признаетъ передачу пріобрѣтенныхъ свойствъ у простѣйшихъ [1]). Но намъ интереснѣе знать, что дѣлается

1) Хотя и по этому вопросу опытовъ нѣтъ. Метальниковъ наблюдалъ, что инфузоріи способны научиться выбирать пищу. Если бы повторить опыты Метальникова (питаніе карминомъ, тушью и т. д.) у цѣлаго ряда поколѣній, они доказали бы, передаются ли у простѣйшихъ по наслѣдству или нѣтъ пріобрѣтенныя инстинкты.

съ этимъ свойствомъ при инцистированіи инфузоріи. Извѣстно, что она отбрасываетъ рѣснички, теряетъ цистостомъ, цитопиге и т. д. однимъ словомъ дедифференцируется. Что дѣлается при этомъ съ ново пріобрѣтеннымъ свойствомъ? Оно при общей инволюціи очевидно имплицируется, и при новомъ развитіи той же инфузоріи, послѣ вылупленій изъ цисты, появляется снова. Оно вошло въ циклъ развитія особи. Вотъ эту инволюцію и эволюцію въ цистахъ слѣдуетъ сравнивать съ развитіемъ Metazoa, хотя оно у Protozoa и можетъ не быть связанной съ размноженіемъ.

Если бы мы у Metazoa имѣли то же самое, т. е. періодическую инволюцію формы, подобно тому, какъ мы это отчасти видѣли у планаріи или гидры, то появленіе какого нибудь пріобрѣтеннаго свойства при новомъ развитіи было бы для насъ принципіально понятнымъ [1]). Но такой процессъ, такъ же какъ и процессъ инцистированія инфузоріи, не привелъ бы къ размноженію; онъ объяснялъ бы только, что свойство разъ пріобрѣтенное при инволюціи организма удерживается.

Если мы далѣе положимъ, что какое нибудь простѣйшее пріобрѣло новое свойство, инцистировалось, и что тѣло его (какъ это бываетъ у многихъ Protozoa) въ цистѣ распалось на нѣсколько частей, которыя освободившись превращаются во взрослыя форму, то появленіе у этихъ формъ пріобрѣтеннаго новаго свойства было бы опять таки принципіально понятнымъ.

Наконецъ возьмемъ такое животное, какъ упомянутое выше Haplozoon, т. е. форму похожую на одноклѣточную инфузорію. Она живетъ, приспособляется и къ концу жизни отдѣляетъ часть тѣла. Если эта часть — эта половая клѣтка опять даетъ цѣлое съ пріобрѣтеннымъ свойствомъ, то и это намъ пожалуй понятно, хотя инволюція здѣсь и не совершается передъ нашими глазами. Сказанное относится и къ такимъ одноклѣточнымъ водорослямъ, какъ Bryopsis и др., отшнуровывающимъ аналогичнымъ образомъ половыя клѣтки.

---

1) Мы конечно можемъ говорить только о принципіальной понятности процесса. Фактическаго пониманія ни одна теорія наслѣдственности не достигаетъ.

Если мы въ формѣ, подобной Haplozoon, усмотримъ звѣно между Protozoa и Metazoa, то образованіе половыхъ клѣтокъ упомянутымъ путемъ имѣетъ большое филогенетическое значеніе. Предшествуетъ ли отдѣленію этой части тѣла дедифференцировка и инволюція не прослѣжено, но оно конечно очень вѣроятно. Въ этомъ случаѣ мы имѣли бы инволюцію признака, какъ и у Protozoa. Слѣдуетъ ли намъ принять, что степень унаслѣдованія пріобрѣтенныхъ свойствъ измѣняется отъ того, отдѣлилась ли упомянутая половая клѣтка Haplozoon уже очень рано, до полнаго развитія всей формы и до возможнаго появленія какого нибудь прямого приспособленія готовой формы? На первый взглядъ слѣдовало бы этого ожидать, но въ такомъ случаѣ пришлось бы признать совершенно особые законы наслѣдственности, смотря по тому, происходитъ ли обособленіе половыхъ клѣтокъ раньше или позже. Здѣсь мы стоимъ передъ новой загадкой. Приходится признать, что съ появленіемъ многоклѣточности вмѣсто инволюціи цѣлой формы (Protozoa) или части ея (Haplozoon), происходитъ инволюція лишь нѣкоторыхъ клѣтокъ (Coelenterata, Moniezia по Чайлдъ), или она совершенно отсутствуетъ, какъ во всѣхъ случаяхъ ранняго обособленія полового зачатка.

Мы здѣсь имѣемъ дѣло съ явленіемъ, встрѣчающимся и въ другихъ случаяхъ, т. напр. при безполомъ размноженіи путемъ почкованія или дѣленія. Способность дѣлиться безъ сомнѣнія развилась на основаніи регенеративной способности, да является лишь частнымъ случаемъ послѣдней. Мы часто видимъ, что регенераціи предшествуетъ дедифференцировка клѣтокъ. Такъ оно повидимому происходитъ и при дѣленіи Ctenodrilus monostylos (по графу Ц е п п е л и н у), въ то время какъ столь близкая ему форма, какъ Ctenodrilus pardalis (по К е н н е л ю) образуетъ „зону почкованія“ еще до дѣленія, т. е. у Ct. pardalis эмбріональныя клѣтки уже лежатъ въ запасѣ до дѣленія, все равно образовались ли онѣ путемъ дедифференцировки или вообще еще не дифференцировались. Тамъ наконецъ, гдѣ дѣленіе или почкованіе стали обычнымъ способомъ размноженія, мы находимъ раннее обособленіе запасныхъ клѣтокъ въ мѣстахъ будущихъ новообразованій, т. напр. у Botryllus, у Loxosoma, въ столонахъ Tunicata и т. д. Принципіально тоже мы

видимъ при регенераціи различныхъ органовъ. И здѣсь имѣется дедифференцировки уже дифференцированныхъ въ другомъ направленіи клѣтокъ, выступаетъ раннее обособленіе запасныхъ клѣтокъ. Такъ мы имѣемъ для многихъ тканей человѣка и высшихъ позвоночныхъ резервныя клѣтки или „центры роста", какъ ихъ называетъ Шаперъ, посвятившій имъ спеціальное изслѣдованіе.

Замѣчательно, что именно у низшихъ группъ мы имѣемъ позднее обособленіе половыхъ клѣтокъ и обратное развитіе изъ дифференцированной стадіи, но уже здѣсь, т. к. половая клѣтка даетъ все животное, а не только ту ткань, которую она составляла, уже здѣсь приходится признать еще другой способъ передачи половой клѣтки измѣненій въ цѣломъ: а тѣмъ болѣе при раннемъ обособленіи полового зачатка. „Wir haben uns ein System vorzustellen, wo jeder Theil einen Eindruck vom Ganzen erhält" говоритъ Семонъ. Какимъ образомъ себѣ представить такую систему, зависитъ отъ точки зрѣнія: одни скажутъ „die neue Fähigkeit wird an der richtigen Stelle in die Entelechie aufgenommen" (Шпеманъ), другія (Семонъ, Паули) объяснятъ явленіе памятью матеріи, третіи, какъ Лёбъ, общей повторностью физическихъ процессовъ. Во всякомъ случаѣ на этотъ вопросъ можно отвѣтить лишь общими мѣстами.

Весь вопросъ значительно затрудняется тѣмъ, что функціональное приспособленіе напр. вызывается извѣстнымъ болѣе или менѣе специфическимъ раздражителемъ. При унаслѣдованіи качества раздражитель конечно будетъ уже другой и лежитъ не внѣ организма, а внутри его. Слѣдовательно унаслѣдывается процессъ, а раздражитель, вызывающій его мѣняется [1]). При этомъ каждая часть, возникшая и развившаяся вначалѣ въ строгой зависимости отъ цѣлаго, въ тѣхъ случаяхъ вѣроятно, когда уже колебанія въ размѣрахъ и формѣ органа исключены и развитіе его строго установлено, переходитъ къ самостоятельной дифференцировки, („Selbstdifferenzierung" по Ру), т. е. дифференцировкѣ при дѣйствіи раздражителя, лежащаго уже въ самомъ органѣ. Примѣръ этому мы видимъ въ

1) Сравни стр. 42—43 гдѣ подобное же наблюдается при инволюціи Clavellina.

интересномъ опытѣ Брауса, по которому отверстіе въ operculum головастика, черезъ которое просовывается передняя конечность, образуется и при удаленіи надавливающей на стѣнку operculum конечности, т. е. отверстіе образуется путемъ самостоятельной дифференцировки, въ то время какъ оно первоначально развилось вслѣдствіе прорыва конечности наружу (по Шпеманъ). — Если теперь у многихъ кольчатыхъ червей образуется зона почкованія („Knospungszohne") до начала дѣленія, то и здѣсь мы имѣемъ перемѣну раздражителя, т. к. первоначально дедифференцировка клѣтокъ въ этихъ мѣстахъ была вызвана дѣленіемъ животнаго, т. е. обнаженіемъ соотвѣтствующихъ клѣтокъ. Такихъ примѣровъ конечно можно найти много.

Интересно, что подробное явленіе замѣчается и въ психологіи. И тамъ одно и то же инстинктивное дѣйствіе или одинъ и тотъ же рефлексъ можетъ вызываться при перемѣнѣ раздражителя. Къ несчастію я не могъ узнать, обращено ли со стороны психологовъ вниманіе на этотъ достопримѣчательный фактъ [1]).

При дальнѣйшемъ филогенетическомъ развитіи все снова пріобрѣтенное переносится на все болѣе раннія стадіи [2]). Но этотъ вопросъ въ связи съ гетерохроніями подробно разобранъ въ интересной книгѣ Менерта.

Мои наблюденія надъ дедифференцировкой должны были доказать возможность обратнаго развитія, мои дальнѣйшія разсужденія объ индивидуализаціи и наслѣдственности пріобрѣтенныхъ свойствъ имѣли цѣлью устранить нѣкоторыя препятствія для теоріи наслѣдственности, основывающейся на понятіи инволюціи. Моя гипотеза о филогенетическомъ происхожденія способа размноженія эмбріональными клѣтками путемъ прежде происходившихъ процессовъ инволюціи и принципъ перемѣны раздражителя должны были

---

1) Перемѣна раздражителя ясно выступаетъ при половой психопатіи, гдѣ половое возбужденіе со всѣми связанными съ нимъ рефлексами можетъ вызываться гетерогенными раздражителями.

2) Тоже происходитъ и съ дегенеративными явленіями. Наслѣдственная атаксія и прогрессивная атрофія мышцъ наступаетъ у индивидовъ слѣдующихъ поколѣній на все болѣе раннемъ возрастѣ. (Бкатъ)

указать тотъ путь, на которомъ, можетъ быть, удастся разъяснить немного вопросъ наслѣдственности. Весьма важное косвенное доказательство вѣрности моего воззрѣнія я вижу въ тѣсной связи между онтогеніей и филогеніей. Что онтогенія повторяетъ филогенію — фактъ, что это повтореніе неполно, ценогенетично, съ тахигенезами и гетерохроніями въ данномъ случаѣ не важно. Мы имѣемъ здѣсь элементарный процессъ, а не приспособленіе. Теорія зародышевой плазмы должна обойти этотъ вопросъ молчаніемъ. Наши же воззрѣнія о цикличности всѣхъ процессовъ развитія и объ унаслѣдованіи пріобрѣтенныхъ свойствъ основываются наоборотъ какъ разъ на біогенетическомъ законѣ, и въ этомъ ихъ преимущество.

Мы наталкиваемся здѣсь на новые, сложные законы морфогенеза, на основныя законы біологіи. Здѣсь задача состоитъ въ детальныхъ и строгихъ анализахъ. Естественный отборъ, безъ котораго біологъ не привыкъ сдѣлать шагу, здѣсь безсиленъ, или даетъ намъ отвѣтъ не на нашъ вопросъ, отвѣтъ не интересующій насъ. Повторяю еще разъ, мое глубокое убѣжденіе, что между концомъ индивида и его началомъ лежитъ процессъ инволюціи, и что въ немъ скрыта тайна наслѣдственности.

5 Января 1908.

Литература.

Aders, W. Über die Teilung von Protohydra Leuckarti. — Zool. Anz. Bd. XXVI. 1902.

Barfurth, D. Regeneration und Involution. — Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch. Bd. I—XVI. 1891—1906.

— Der Hunger als förderndes Princip in der Natur. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXIX. 1887.

van Beneden et Julin. Morphologie des Tuniciers. — Arch. de Biologie T. VI. 1886.

Bing. Die heredofamiliären Degenerationen des Nervensystems in erblichkeits-theoretischer, allgemein-pathologischer und rassenbiologischer Beziehung. Med. Klin. 1906.

Borit. Neue Experimente zur Frage nach der Regenerationsfähigkeit des Gehirnes. — Zentralbl. f. normal. und pathol. Anat. Bd. I. 1904.

Boveri, Th. Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. Jena. 1904.

Boveri, Th. Zellenstudien V. Jen. Zeitschr. XXXIX. 1905.

Brauer, A. Ueber die Entwickelung von Hydra. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LII. 1891.

Braun, Al. Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur. Leipzig. 1851.

Braus, H. Vordere Extremität und Operculum bei Bombinatorlarven. Ein Beitrag zur Kenntnis morphogener Correlation und Regulation. Experim. Beitr. zur Morphologie. Bd. I. 1906.

Brehm. Tierleben. III Aufl.

Bühler. Alter und Tod. — Biol. Zentralbl. Bd. XXIV. 1904.

Bütschli. Gedanken über Leben und Tod. — Zool. Anz. Bd. V. 1892.

Calkins, N. Studies on the life-history of Protozoa. III The six hundred and twenty three generation of Paramaecium caudatum. — Biol. Bull. III. 1902.

Caullery, M. Contributions à l'étude des Ascidies composées. — Bull. Sc. France et Belgique. T. XXVII. 1895.

Ханискій. Физіологическія наблюденія надъ парамеціями. Раб. Зоот. Лаб. Варшавскаго Унив. Т. XXXV. 1906.

Chapeaux, M. Recherches sur la digestion des Coelentérés. Arch. Zool. expér. (3) T. I 1893.

Chichkoff. Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce (Triclades). — Arch. de Biolog. T. XXII. 1899.

Child. The Development of Germ Cells from differentiated somatic Cells in Moniezia. Anat. Anz. Bd. XXIX. 1906.

Cholodkowsky, N. Tod und Unsterblichkeit in der Thierwelt. Zool. Anz. V. Jahrg. 1882.

Chun, C. Coelenteraten. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. II. Abt. 2. 1889/92.

Citron, E. Beiträge zur Kenntnis von Syncoryne sarsii. Arch. f. Naturgesch. 68 Jahrg.

Constantin, M. L'hérédité acquise. — Scientia. № 12. 1901.

Crüger. Bot. Zeit. 1860.

Curtis, W. The life history, the normal fission and the reproductive organs of Planaria maculata. — Proc. Boston Soc. Nat. Hist. V. XXX. 1902.

Czwiklitzer, R. Zur Regeneration des Vorderendes von Ophiotrocha puerilis. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIX. 1905.

Le Dantec. L'individualité et l'erreur individualiste. — Bibloth. de Philosophie contemporaine. Paris 1898.

Delage, Y. La conception polyzoïque des êtres. Revue scientifique T. X. 1896.

Detto, V. Die Theorie der direkten Anpassung und ihre Bedeutung für das Anpassungs- und Descendenzproblem. Jena. 1904.

Diels, L. Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich. Berlin. 1906.

Dilthey, W. Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie. — Sitzb. d. Preuss. Akad. d. Wiss. 1894.

Догель, В. Haplozoon lineare und Haplozoon armatum, neue Mesozoenformen. Trav. Soc. Imp. Nat. St. Petersbourg. Bd. XXXVIII. Lief. 1. 1907.

Довнеровичъ. Къ ученію объ измѣненіхъ спинного мозга при полномъ голоданіи. Больничн. газ. Боткина. 1892.

Downing, E. The spermatogenesis of Hydra. — Zool. Jahrb. (Anat.) Bd. XXI. 1905.

Driesch, H. Von den regulativen Wachstums- und Differenzirungsfähigkeiten der Tubularia. Arch. f. Entw. Mech. Bd. V. 1897.

— Von der Beendigung morphogenetischer Prozesse. Arch. f. Entw. Mech. Bd. VI. 1898.

— Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. 6. Die Restitutionen von Cavellina lepadiformis. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIV. 1902.

— Skizzen zur Restitutionslehre. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XX. 1905.

— Zur Analysis der Potenzen embryonaler Organzellen. Arch. f. Entwmech. Bd. II. 1895.

— Die Entwickelungsphysiologie von 1902—1905. — Ergebnisse d. Anat. und Entwickelungsg. Bd. XIV. 1904.

— Die Physiologie der tierischen Form. — Ergebn. d. Physiol. V. Jahrg. 1906.

Enriques, P. Della degenerazione senile nei Protozoi. — Atti Accad. Lincei Rend. (5) V. XIV. 1905.

Farmer, Moore und Wilkens. Ueber die Aehnlichkeit zwischen den Zellen maligner Neubildungen beim Menschen und denen normalen Fortpflanzungsgewebes. — Biol. Zentralbl. Bd. XXIV. 1904.

Фаусекъ, В. Паразитизмъ личинокъ Anodonta. Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg. VIII rés. Vol. XIII. 1903.

Fischer, E. Experimentelle Untersuchungen über die Vererbung erworbener Eigenschaften. Allg. Zeitschr. Entom. Bd. VI. 1901.

Frenzel, J. Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. — Arch. f. Naturg. 58 Jahrg. Bd. I. 1892.

Friedrich, P. Regeneration der Beine und Autotomie der Spinnen. — Arch. f. Entw. Mechan. Bd. XX. 1906.

Fürth, O von. Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena. 1903.

Giard, A. La Poecilogenie. VI Congrés Intern. Zool. à Berne. 1904.

Godlewski, E. Zur Kenntnis der Regulationsvorgänge bei Tubularia mesembryanthemum. — Arch. f. Entw.-Mech. Bd. XVIII. 1904.

Goebel, K. Ueber Regeneration im Pflanzenreich. — Biol. Zentralbl. 1902.

— Ueber Jugendformen von Pflanzen und deren künstliche Wiederhervorrufung. — Sitzb. d. math.-phys. Klasse d. bayr. Akad. d. Wiss. Bd. XXVI. 1896.

Goette. Ueber den Ursprung des Todes. Hamburg und Leipzig 1883.

Graf, A. Eine rückgängig gemachte Furchung. Zool. Anz. Bd. XVI. 1894.

Graf, L. von. Monographie der Turbellarien II Triclada terricola (Landplanarien) 1899.

Grandis. Arch. Ital. d. Biol. T. XII. 1889.

Greeff, R. Protohydra Leuckarti, eine marine Stammform der Coelenteraten. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XX. 1870.

Greeley, A. Further studies on the effect of variation in the temperature in Animal tissues. — Biol. Bull. Woods Hall. V. V. 1903.

Greenwood. On digestion in Hydra. — Journ. of Physiol. V. IX. 1888.

Guieysse. Arch. Anat. Micr. V. VII. 1905.

Günther. Keimfleck und Synaspis. — Zool. Jahrb. Festschr. f. Weismann. 1904.

Haeckel, E. Ueber die Arbeitsteilung in Natur und Menschenleben. Berlin. 1869.

— Generelle Morphologie.

Haecker, V. Ueber die in malignen Neubildungen auftretenden heterotypischen Teilungsbilder. — Biol. Zentralbl. Bd. XXIV. 1904.

Hammar, S. Ist die Verbindung zwischen den Blastomeren wirklich protoplassmatisch und primär? — Arch. f. mikr. Anat. Bd. LV. 1900.

Hansemann. Die mikroskopische Diagnese der bösartigen Geschwülste. Berlin. 1897.

Hazen, A. Regeneration in the Anemone Sagartia luciae. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XVI 1903.

Heidenhain, M. Weitere Beiträge zur Beleuchtung des genetischen Verhältnisses zwischen moleculerer und histologischer Struktur. — Anat. Anz. Bd. XXI. 1902.

Hertwig, R. Ueber physiologische Degeneration bei Actinosphaerium Eichhorni. Nebst Bemerkungen zur Aetiologie der Geschwülste. Denkschr. Med. Nat. Ges. Jena. Bd. XI. 1904.

— Ueber Knospung und Geschlechtsentwickelung von Hydra fusca. — Biol. Zentralbl. Bd. XXVI. 1906.

— Ueber das Wechselverhältniss von Kern und Protoplasma. — Sitzber. Ges. Morph. Phys. München. Bd. XVIII. 1903.

Hertwig, O. Zeit- und Streitfragen der Biologie. I. Praeformation oder Epigenese. Jena. 1894.

Hildebrandt, Fr. Die Lebensdauer und Vegetationsweise der Pflanzen, ihre Ursache und ihre Entwickelung. Englers Botan. Jahrb. Bd. II. 1882.

Holmes, S. The Problem of Form Regulation. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XVII. 1904.

Janicky, C. von. Ueber Ursprung und Bedeutung der Amphimixis. Biol. Zentralbl. Bd. XXVI. 1906.

Jensen, P. Ueber den Glycogenstoffwechsel des Herzens. — Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. XXXV. 1902.

Jaenichen, E. Beiträge zur Kenntnis des Turbellarien - Auges. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXII. 1896.

Jickeli. Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels u. s. w. Berlin. 1902.

Jjima. Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Süsswasserdendrocoelen (Tricladen). — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XL. 1884.

Julin, Ch. Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers. Développement de d'appareil branchial. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVI. 1904.

Ивановъ, Ил. Искусственное оплодотворение у млекопитающихъ. Архивъ біолог. наукъ. Т. XII. 1907.

Ивановъ, П. Регенерація у Spirographis spallanzanii. Труды С.-Пет. Общ. Ест. Т. XXXVII, вып. 1. 1907.

Kammerer, P. Beitrag zur Erkenntnis der Verwandtschafts-

verhältnisse von Salamander atra und maculosa. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XVII. 1904.

— Vererbung erzwungener Fortpflanzungs-Anpassungen I. II. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XXV. 1907.

Kasanzeff, W. Experimentelle Untersuchungen über Paramaecium caudatum. Dissert. Zürich. 1901.

Keller, C. Die Wirkung des Nahrungsentzuges auf Phylloxera vastatrix. Zool. Anz. Bd. X. 1887.

Kennel, J. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Süsswasserturbellarien. — Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 28. 1904.

Klebs, G. Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena. 1896.

— Ueber künstliche Metamorphosen. — Arch. Naturf. Gesellsch. Halle. Bd. XXV. 1906.

Kleinenberg, N. Hydra. Eine anatomisch-entwickelungsgeschichtliche Untersuchung. Leipzig. 1872.

Koelliker, A. v. Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Leipzig. 1879.

Koller, C. v. Beiträge zur Kenntnis des Hühnerkeimes im Beginn der Bebrütung. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Bd. LXXX. Abth. III. 1879.

Korschelt, E. Versuche an Lumbriciden und deren Lebensdauer im Vergleich mit anderen wirbellosen Tieren. Verhand. d. Deutsch. Zool. Ges. 1906.

Krukenberg. Vergleichende Studien I. Reihe. 1880.

Kulagin, N. Zur Biologie der Infusorien. — Le Physiologiste russe T. I.

Lange, Fr. Geschichte des Materialismus und Kritik seiner Bedeutung in der Gegenwart. VII Aufl. Leipzig. 1902.

Lehnert, G. Beobachtungen an Landplanarien. Arch. f. Naturg. LVII Jahrg. 1892.

Levi, G. Studi sulla grandezza delle cellule. — Arch. Ital. Anat. Embryol. Firenze. V. V. 1906.

Lillie, F. Some notes on Regeneration and Regulation in Planarians I. — Americ. Nat. V. XXXIV. 1900.

Lillie, R. Differentiation without cleavage in the Egg of the Annelid Chaetopterus. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIV. 1902.

Linko, A. Observations sur les méduses de la mer blanche.- Trav. Soc. J. d. Natur. de St. Pétersbourg. T. XXIX. livr. 4. 1900.

Линко, А. Изслѣдованія надъ составомъ и жизнью плактона Баренцова моря. С.-Петербургъ. 1907. Экспедиція для научно промысл. изслѣд. у береговъ Мурмана.

Loeb, J. On the Transformation and Regeneration of Organs. — Americ. Journ. of. Physiol. V. IV. 1900.

— Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen. — Leipzig. 1906.

Loisel, G. Sur la sénescence et sur la conjugaisen des Protozoaires. — Zool. Anz. Bd. XXVI. 1903.

Lotsy, J. Vorlesungen über Descendenztheorien. Bd. I. Jena. 1906.

Ludwig, H. Echinodermen. II Buch. Die Seesterne. In Bronn. — Klassen u. Ordnungen des Thier-Reiches. II Bd. III Abth. 1899.

Lukianow, S. L'inanition du noyau cellulaire. Rev. scientif. 1897.

Maas, O. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXXIV. 1893.

Mach. Die Analyse der Empfindungen.

von Malsen. Geschlechtsbestimmende Einflüsse und Eibildung des Dinophilus apatris. Arch. f. mikr. Anat. Bd. LXIX. 1906.

Marshall. W. Ueber einige Lebenserscheinungen der Süsswasserpolypen und über eine neue Form von Hydra viridis. — Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. XXXVII. 1882.

Mehnert. Kainagenesis. Jena. 1897.

— Biomechanik.

Метальниковъ, С. Способность инфузорій выбирать пищу. Изв. біол. Лаб. С.-Петерб.

Metschnikoff, Mesnil et Weinberg. Recherches sur la viellesse du perroquets. — Etudes biologique sur la viellesse II. Ann. Jnst. Pasteur XVI. 1902.

Miescher. Der Hunger des Rheinlachses. Histochemische und physiologische Arbeiten von Miescher. 1897. Bd. II.

Minot. Ueber die Vererbung und Verjüngung. — Biol. Zentralbl. Bd. XV. 1895.

Monti, R. Il rinnovamento dell'organismo dopo il letargo. — Monitore Zool. Jtal. XVI. 1905.

Morgan, Th. Regeneration. Leipzig. 1906.

— Germ Layers and Regeneration. Arch. f. Entw. Mech. XVIII.

Morpurgo. Sur la nature des atrophies par inanition chez les animaux a sang chaud. — Arch. ital. de Biol. T. XII. 1889.

Noll, F. Ueber Umkehrungsversuche mit Bryopsis, nebst Bemerkungen über Zellen und Energiden. — Ber. Bot. Gesellsch. XVIII. 1900.

— Beobachtungen und Betrachtungen über embryonale Substanz. — Biol. Zentralbl. Bd. XXIII. 1903.

Nussbaum, M. Ueber die Theilbarkeit der lebenden Materie. II Mitteil. Beiträge zur Naturgeschichte der Genus Hydra. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXIX. 1887.

— Geschlechtsentwickelung bei Polypen. — Verh. Nat. Ver. Bonn. Jahrg. 49.

— Die Rückbildung embryonaler Anlagen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. LVII. 1901.

Oken. Lehrbuch der Naturphilosophie. 1809.

Ost, J. Regeneration der Extremitäten bei Arthropoden. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XXII. 1906.

Pauly. Darwinismus und Lamarckismus. München 1905.

Pérez. Sur la résorption phagocitaire des ovules par les cellules folliculaires, sous l'influence du jeûne chez le Triton. Comtes Rend. Soc. Biol. Paris t. LV 1903.

Perrier, E. Les colonies animales et la formation des organismes.

Pictet, A. Influence de l'alimentation et de l'humidité sur la variation des papillons. — Mém. Soc. physique et d'histoire natur. de Genève. T. XXXV.

Pizon, A. Origine et vitalité des granules pigmentaires des Tuniciers; mimétisme de nutrition. — Verh. d. V Internat. Zoologencongresses. Berlin 1901.

Pflüger. Die teleologische Mechanik der lebenden Natur Pflügers Archiv. f. Physiol. Bd. XV. 1877.

Rabl, C. Ueber dem Bau und die Entwicklung der Linse. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXVII. 1899.

Rand, H. Regeneration und Regulation in Hydra viridis. Arch. f. Entw. Mech. Bd. IX. 1899.

Reed, M. Regeneration of the first leg of the crayfish. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XXII. 1906.

Reinke. Allgemeine Anatomie.

Ribbert, H. Ueber Veränderungen transplantierter Gewebe. — Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. VI. 1897.

— Bibl. Med. Abth. C. 1897.

— Arch. f. Entw. Mech. Bd. VII. 1898.

Römer, O. Untersuchungen über die Knospung, Degeneration und Regeneration von einigen marinen ectoprocten Bryozoen. Zeitschr. f wiss. Zool. Bd. LXXXIV. 1906.

Roux, W. Die Entwicklungsmechanik, ein neuer Zweig Biologischer Forschung. — Vorl. u. Aufs. über. Entwickl. Mech. I. 1905.

— Der Kampf der Theile im Organismus. Gesamm. Abh. I.

— Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen. Bd. I. Functionelle Anpassung.

Sachs, L. Physiologische Notizen. VI. Flora. 1893.

Schaper, A. u. Cohen. Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums II. Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIX. 1905.

Schiefferdecker. Ueber das Verhalten des Bindegewebes bei der Hypertrophie und Atrophie der Muskeln und über die Schlüsse, welche man aus diesem Verhalten auf eine Symbiose zwischen den verschiedenen Körpergeweben machen kann. — Sitzber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde in Bonn. (med. Mit.). 1907.

Schneider, K. Histologie von Hydra fusca mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems der Hydroidpolypen. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXXV. 1906.

Schröder, Chr. Ueber experimentell erzielte Instinctvariationen. Verh. Deutschen Zool. Ges. 1903.

Schübler. Die Pflanzenwelt Norwegens. I. 1873.

Шульцъ Е. Наблюденія надъ регенераціей у червей. Труды С.-Петерб. общ. естеств. Т. XXXIV вып. 4. 1904.

Schultze, L. Die Regeneration des Ganglions von Cione intestinalis L. und über das Verhältnis der Regeneration und Knospung zur Keimblätterlehre. — Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXXIII. 1900.

Schwalbe, E. Die Morphologie der Missbildungen der Menschen und der Tiere. Bd. I. 1906.

Sedgwick. Further Remarks on the Cell-Theory with a Reply to Mr. Bourne. Quart. Journ. of. Micr. Sc. V. XXXVII. 1894.

— Remarks of the Cell-Theory. III Congres Intern. Zool. Leyde. 1896.

Seeliger, O. Zur Entwicklungsgeschichte der Ascidien. — Sitzber. d. K. Akad. d. Wiss. (math.-naturw. Klasse). Wien. Bd. LXXXV. I. Abh. 1882.

— Die Entwicklungsgeschichte der socialen Ascidien. Jenaische Zeitschrift f. Naturw. Bd. XVIII. 1885.

— Tunicata. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. III. Supplem.

Semon, L. Die Mneme. Leipzig. 1905.

— Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften. Archiv. für Rassen u. Gesellschafts Biologie. IV Jahrg. 1907.

Simon, S. Untersuchungen über die Regeneration der Wurzelspitze. — Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XL. 1904.

Snedlage. Zool, Jahrb. (Morph.). Bd. XXI 1905.

Spallanzani, L. Prodromo di un opera sopra le riproduzioni animali. Modena. 1768.

Spemann, H. Zum Problem der Korrelation in der tierischen Entwickelung. — Verhandl. d. Deutsch Zool. Ges. XVII. 1907.

Spencer, H. Sociologie.

— Die Unzulänglichkeit der natürlichen Zuchtwahl. Biol. Centralbl. Bd. XIII 1895.

Weismanisme once moore.

Spengel. Die Monozoische Natur der Cestoden. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXXII. 1905.

Standfuss, M. Gesamtbild der bis Ende 1889 an Lepidopteren vorgenommenen Temperatur- und Hybridisationsexperimente. — Insektenbörse. Bd. XVI. 1899.

Starkewitsch, P. Ueber Veränderungen des Muskel- und Drüsengewebes, sowie der Herzganglien beim Hungern. — Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XXXIII 1894.

Stevens, N. Regeneration in Tubularia. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XII. 1901.

— Regeneration in Planaria lugubris. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. XIII. 1901.

Stoppenbrink, F. Der Einfluss herabgesetzter Ernährung

auf den histologischen Bau der Süsswassertricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXIX. 1905.

— Die Geschlechtsorgane der Süsswassertricladen im normalen und im Hungerzustande. — Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinlande. Westfalen. Osnabrück. 61. Jahrg. 1904.

Zur Strassen. Ueber die Riesenbildung bei Ascariseiern. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. VII. 1898.

Thacher. Absorption of the hydranth in Hydroid Polyps. — Biol. Bull. Woods Hall. V. V. 1903.

— The regeneration ot the pharynx in Planaria maculata. Americ. Natur. V. XXXVI. 1902.

Tiberti, N. Sur les fines altérations du pancréas consécutives à la ligature du conduit de Wirsung. — Arch. Ital. de Biol. T. XXXVIII. 1902.

Tornier, G. Experimentelle Ergebnisse über angeborene Bauchwassersucht, Spina bifida usw. — Sitzber. Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin. 1904.

Tornier. Nachweis über die Entstehung von Albinismus, Melanismus und Neotenie bei Fröschen. — Zool. Anz. 1907.

Trembley, A. Mémoires pour servir à l'histoire naturelle d'un genre de polypes d'eau douce, à bras en forme de cornes. Leyde 1744.

Treub, M. L'organe femelle et l'embryogénése dans le Ficus hirtus Vall. — Ann. Jard. Bot. Buistenzorg. T. XVIII. 1902.

Valentin, G. Beiträge zur Kenntnis des Winterschlafes der Murmeltiere. 27 Mittheilungen. 1857—1888. In Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre der Menschen und der Thiere. Zitiert nach L. Merzbacher Algemeine Physiologie des Winterschlafes. Ergebn. d. Physiol. Bd. III. 1904.

Verworn. Allgemeine Physiologie.

Vines. On examination of some points in Prof. Weismanns theory of Heredity. — Natur. XL.

De Vries. Die Mutationstheorie.

Wallengren, M. Inanitionserscheinungen der Zelle. Untersuchungen an Protozoen. — Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. I. 1902.

Weismann, A. Regeneration. Jena. 1892.

— Ueber die Dauer des Lebens. Jena. 1882.

— Ueber Alter und Tod. Jena. 1884.

— Germinalselection. Jena. 1896.

— Semons „Mneme“ und die Vererbung erworbener Eigenschaften. Arch. f. Rassen u. Gesellsch. Biol. III. Jahrg. 1906.

— Amphimixis. Jena. 1891.

Whitman. The inadequaly of the cell-theorie of Development. — Journ. of Morphol. V. VIII. 1893.

Wiegand. A. Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers. — Braunschweig. 1874.

Wilhelmi, J. Untersuchungen über die Excretionsorgane

der Süsswassertricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXX. 1906.

Winkler, G. Regeneration des Verdauungsapparates von Rhynchelmis limosella Hoffm. — Sitzber. Böhm. Gesellsch. Wiss. Prag. Bd. XII. 1902.

Wolff, G. Entwicklungsphysiologische Studien. I. Regeneration der Urodelenlinse. Arch. f. Entw. Mech. Bd. I. 1895.

Woodruf. Experimental study on the life-history of hypotrichous Infusoria. Journ. Exper. Zool. V. II. 1905.

Zoja, R. Sullo sviluppo dei blastomeri isolati delle uova di alcune meduse. — Arch. f. Entw. Mech. Bd. I, II. 1895.

Zschokke. Neuere Untersuchungen über Knochenwachsthum. 1892.

Объясненія рисунковъ.

Табл. I.

Рис. 1. Развѣтвленіе кишечника въ фронтальномъ разрѣзѣ, черезъ 6 мѣсяцевъ голоданія; d. ep. дегенерирующій эпителій слившійся въ синцитій.

Рис. 2. Стадіи дегенераціи ядеръ эпителія кишечника. a. нормальныя ядра; b. c. d. разбуханіе ядра; e. ядро растворившееся въ протоплазмѣ; f. g. h. тоже съ остатками ядернаго вещества.

Рис. 3. Клѣтки кишечника сливающіяся въ синцитій; d syn. слившаяся плазма.

Рис. 4. Кусокъ стѣнки кишечника съ нормальными ядрами (n. ep.) и дегенерирующими (d. ep.).

Рис. 5. Разрѣзъ черезъ 3 вѣтви кишечника со слившимся эпителіемъ.

Рис. 6. Редуцированныя клѣтки кишечника.

Рис. 7. Редуцированная генитальная полость; red. g. z. редуцированныя клѣтки послѣдней.

Рис. 8. Дальнѣйшая редукція половаго зачатка съ исчезающей половой полостью; red. g. z. редуцированныя клѣтки органовъ совокупленія.

Рис. 9. Распаденіе глаза.

Рис. 10. Дальнѣйшее распаденіе глаза; p. s. пигментъ.

Рис. 11. a—d. Редуцированыя семенники; s. p. нормальные сперматогоніи; des sp. распавшіеся сперматогоніи.

Табл. II.

Рис. 1. Три стадіи редукціи Hydra fusca, увел. 10 разъ. a. до начала голоданія, b. черезъ $1^1/_2$ нед. голоданія, c. редуцированная.

Рис. 2. Различныя формы редуцированныхъ гидръ.

Рис. 3. Три стадіи редукціи щупалецъ. a. начало редукціи; b. дальнѣйшая редукція щупалецъ; c. гидры безъ щупалецъ.

Рис. 4. Схема редукціи щупалецъ.

Рис. 5. Гидра съ почкой, у которой одновременно съ материнскимъ организмомъ происходитъ редукція щупалецъ.

Рис. 6. Гидра съ редуцированными щупальцами и развитыми, зрѣлыми сѣменниками (test.).

Рис. 7. Голодающія, бѣдныя плазмой эктодермальныя клѣтки. Spg. Сперматогоніи. Цейсъ 4 D.

Рис. 8. Сильно разрастающаяся эктодерма дегенерирующей гидры. U. z. недифференцированныя клѣтки. Цейсъ 2 B.

Рис. 9. Клѣтки голодающей гидры, богатыя плазмой и содержащія большія ядра. Цейсъ 4 D.

Рис. 10. Эктодерма голодающей гидры бѣдная плазмой. U. z. недифференцированныя клѣтки.

Рис. 11. Зачатки сѣмениковъ голодающей гидры. Sp. c. сперматоциты. Цейсъ. 2 E.

Рис. 12. Дегенерирующія ядра эпителія кишечника. a. нормальное ядро, b. немного вздутое, c. еще болѣе разросшееся. Цейсъ 2 E.

Рис. 13. Выдѣленіе зеренъ и частей плазмы изъ эпителіальной клѣтки кишечника. Цейсъ 2 D.

Рис. 14. Эпителій кишечника съ зернами и комками плазмы въ кишечной полости.

Рис. 15. Продольный разрѣзъ черезъ редуцированную гидру, на концѣ которой скопились шары плазмы.

Рис. 16. Эктодермальныя клѣтки образующія синцитій. Цейсъ 2 D.

Рис. 17. Контуры различныхъ клѣтокъ. Налѣво (A) редуцированной, направо (B) нормальной гидры при одинаковомъ увеличеніи (Цейсъ 2 D). ect. эктодерма; Dr. Z. железистыя клѣтки; ent. эптодерма.

Табл. III.

Рис. 1. Редуцированная Clavellina. d. кишечникъ; g. зачатокъ ганглія; k. жаберная полость; m. желудокъ; p. перибранхіальная полость.

Рис. 2. Редуцированная форма во время регенераціи (разрѣзъ не оріентированъ). d. кишечникъ; det. распавшіяся ткани; End. эндостиль; k. жаберная полость; p. перибранхіальная полость; o. сѣменникъ.

Рис. 3. Скопленіе пигмента между клоакой и наружнымъ эпителіемъ. Cl. клоака; ct. эктодерма; ei. яйцо; pig. пигментъ; p. z. пигментныя клѣтки.

Рис. 4. Скопленія пигмента у эндостиля. Ect. эктодерма; end. эптодерма; k. sp. жаберныя щели; pig. пигментъ.

Рис. 5. Послѣдніе остатки пигмента въ первичной полости тѣла между восходящей и нисходящей кишкой. Ed. задняя кишка; m. желудокъ; mh. кучки мезодермальныхъ клѣ-

токъ; mz. мезенхиматозныя клѣтки; pig. пигментъ; p. пигментныя клѣтки.

Рис. 6. Регенерировавшая Clavellina, выдѣляющая послѣ прорыва входнаго отверстія остатки разрушенныхъ клѣтокъ. k. жаберная полость; det. распавшіяся ткани.

Рис. 7. Ненормально разросшаяся задняя кишка.

Рис. 8. Ненормально сросшіяся части кишки. a. передняя кишка опять прорвалась въ жаберную полость, а задняя кишка наружу; b. передняя кишка прорвалась наружу, задняя также. (Cl. — клоака; Ed. задняя кишка; k. жабры; vd. передняя кишка).

Рис. 9. Зачатокъ „кишечной железы". D. dr. — кишечная железа.

Рис. 10. Образованіе ганглія путемъ иммиграціи клѣтокъ изъ канала мерцательной ямки. Fl. k. каналъ мерцательной ямки; g. z. гангліозныя клѣтки.

Рис. 11. Образованіе жаберныхъ мѣшка. Въ нижней части жаберныя щели еще не образовались. k. жаберная полость; k. sp. жаберныя щели; mh. группы мезодермальныхъ клѣтокъ; p. перибранхіальная полость.

Рис. 12. Образованіе перикардія изъ эпикардія. Ect. эктодерма; en. энтодерма; ep. эпикардій; k. жаберная полость; peric. перикардій.

Оглавленіе.

стр.

Предисловіе 1

Введеніе 3

Гл. I. О явленіяхъ голоданія Planaria lactea . . 5

Введеніе 5—7. Уменьшеніе всего животнаго и отдѣльныхъ клѣтокъ 7—9. Послѣдовательность разрушенія частей 8—12. Кишечникъ 12—15. Органы совокупленія 16—21. Глаза 21—22. Сѣменники 22—23.

Гл. II. О явленіяхъ голоданія у Hydra fusca L. . . 24

Введеніе 24—25. Первый періодъ голоданія 25—26. Наблюденія надъ почками 26—27. Наружная картина редукціи 27. Гистологическія измѣненія 28—34. Постоянство величины клѣтокъ 34. Послѣдовательность въ разрушеніи частей 34—36. Protohydra 36—38.

Гл. III. Редукція и регенерація Clavellina lepadiformis 38

Введенія 38—43. Пигментъ 43—47. Жаберный мѣшокъ 47—48. Кишечникъ 49—51. Ганглій, субневральное железа и мерцательная ямка 51—52. Эпикардій, перикардій и сердце 53—54. Половыя железы 54—58. Личинки 58—59. Редукція цѣльныхъ формъ 59. Резюме 60.

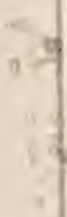
Гл. IV. Голоданіе молодыхъ Asterias rubens и Mytilus скоро послѣ метаморфоза 60

Введеніе 60. Asterias rubens 60—63. Mytilus 64—65.

Гл. V. Обратимые процессы развитія и ихъ значеніе для теоріи наслѣдственности 65

Примѣры обратнаго развитія и молодѣнія 65—77. Цѣль молодѣнія 77. Прямыя причины обратнаго развитія 77. Причины старѣнія и потенціальная безсмертность 78—85. Постоянство величины клѣтокъ 85—89. Послѣдовательность разрушенія частей и теоріи объясняющія ее 89—97. Роль пигмента при редукціи 97—98. Роль нервной системы 98—99. Роль половыхъ клѣтокъ 99—103. Несостоятельность теоріи полизоизма 103—111. Передача по наслѣдству пріобрѣтенныхъ свойствъ 111—115. Значеніе обратнаго развитія для теоріи наслѣдственности 115—120. Заключеніе 120—121.

Табл. I.



Lith. Anst. v. Bluem Arndt. Jena

Ixodes reduvius.

Анатомическій очеркъ.

Е. К. Суворова.

Изъ зоологическаго кабинета С.-Петербургскаго Университета.

Ixodes reduvius.

Анатомическій очеркъ.

Е. К. Суворова.

(Изъ зоологическаго кабинета СПБ. Университета.)

Дегенеративная организація клещей и ихъ доселѣ еще не выясненная естественная систематика — издавна привлекали къ себѣ вниманіе изслѣдователей. Попытки ознакомленія съ ихъ анатоміей дѣлались уже давно. Еще Тревиранусъ, Дюже, Дюжарденъ и др. изучали различныхъ представителей этого отряда. Но, конечно, изслѣдованія эти слишкомъ устарѣли и совершенно не соотвѣтствуютъ требованіямъ современныхъ знаній, тѣмъ болѣе, что подчасъ они велись съ нѣсколько предвзятыми идеями объ анатоміи этихъ низко организованныхъ животныхъ. Преодолѣніе громадныхъ техническихъ трудностей, незначительная величина клещей, несовершенство методовъ изслѣдованія — чувствительно даютъ себя знать не только въ старыхъ, но и въ новѣйшихъ работахъ всевозможныхъ авторовъ. Изслѣдованія первой половины минувшаго столѣтія дали намъ сравнительно очень мало точныхъ данныхъ для познанія внутренней организаціи Acarina. Я не ошибусь, если скажу, что съ Нагенштехера начинается новый періодъ въ изученіи этого аберрантнаго отдѣла. Съ этого времени начинаютъ появляться все болѣе и болѣе обстоятельныя работы надъ всевозможными представителями отряда клещей. Вмѣстѣ съ тѣмъ стало появляться множество статей исключительно систематическаго и, временами, медицинскаго характера. Данныхъ по эмбріологіи мы до сихъ поръ имѣемъ еще слишкомъ мало. Въ два послѣднія десятилѣтія интересъ

къ этому отряду сталъ какъ бы постепенно угасать, и мы все же остаемся съ весьма неудовлетворительнымъ знакомствомъ съ клещами. Настоящее изслѣдованіе предпринято съ цѣлью замѣнить уже нѣсколько устарѣвшее сочиненіе Нагенштехера на ту же тему, дополнить его наблюденія посредствомъ болѣе усовершенствованныхъ методовъ, внести въ него позднѣйшія наблюденія, дать въ самыхъ общихъ чертахъ сводку извѣстнаго, привести къ согласію нѣкоторыя противорѣчивыя данныя различныхъ авторовъ, дать матеріалъ для сужденія — въ будущемъ, конечно, — о филогеніи и систематическомъ положеніи Acarina, — вотъ главнѣйшія задачи настоящей работы. Я пока далекъ отъ мысли давать какія-либо соображенія на эту тему, кромѣ самыхъ общихъ, ибо, на мой взглядъ, предположеніе, несвоевременно высказанное и основанное на недостаточномъ матеріалѣ, можетъ принести крайне сомнительную пользу, если даже не положительный вредъ. Сужденіе это можетъ явиться, уже вполнѣ обоснованнымъ и правдоподобнымъ, только въ видѣ вѣнца изученія анатоміи, эмбріологіи и біологіи всего отдѣла.

Матеріаломъ для настоящаго изслѣдованія служили клещи, преимущественно, Ixodes reduvius, главнымъ образомъ собранные въ Финляндіи и переданные мнѣ проф. В. М. Шимкевичемъ, частью же собранные мною въ Петербургской губерніи, Финляндіи и въ Крыму. Анатомія изучалась на самкахъ, насосавшихся до различныхъ степеней; самцовъ было слишкомъ мало и всѣ они находились in coitu съ самками, поэтому они служили мнѣ главнымъ образомъ для выясненія акта копуляціи.

Пользуюсь случаемъ теперь же выразить свою глубокую признательность В. М. Шимкевичу, своими цѣнными совѣтами и указаніями неоднократно приходившему мнѣ на помощь во всѣхъ затруднительныхъ случаяхъ. Считаю долгомъ поблагодарить и моихъ товарищей С. Н. Савельева и, особенно, В. А. Догеля, оказавшихъ мнѣ значительную помощь при ознакомленіи со спеціальной литературой. Безъ сомнѣнія, безъ помощи указанныхъ лицъ моя работа затянулась бы значительно дольше.

Приступивъ къ работѣ, я на первыхъ же порахъ встрѣтилъ серьезное препятствіе для полученія хорошихъ срѣзовъ

въ видѣ мощнаго хитиноваго скелета, одѣвающаго клещей плотнымъ панцыремъ. Обычные способы размягченія хитина — въ видѣ дѣйствія азотной кислоты въ спирту (см. Lee und Meyer), слабой жавелевой воды — помогали слишкомъ мало. Потребовалось приложеніе болѣе сильныхъ и дѣйствительныхъ методовъ. Затрудненія были отчасти преодолены примѣненіемъ способа, дававшаго въ рукахъ Метальникова и Давыдова удовлетворительные результаты при работахъ даже надъ такими животными, какъ Telyphonus. Методъ этотъ состоитъ въ слѣдующемъ. Залитый объектъ снаружи очищался отъ парафина и подвергался дѣйствію не разбавленной жавелевой воды въ продолженіи 1—3 часовъ; хитинъ при этомъ бѣлѣлъ и разрушался. Однако не всѣ части одинаково легко подвергаются дѣйствію жавелевой воды. Спинной щитикъ и особенно ротовые органы поддаются ея дѣйствію гораздо медленнѣе, а поэтому и при этомъ методѣ полученіе хорошихъ разрѣзовъ самой передней части тѣла очень затруднительно. Послѣ жавелевой воды объектъ прополаскивался въ водѣ и черезъ абсолютный спиртъ поступалъ въ ксилолъ, который растворялъ параффинъ, или же, минуя ксилолъ, прямо въ параффинъ, конечно, послѣ высушиванія спирта при повышенной температурѣ. Дальнѣйшая обработка идетъ обычнымъ способомъ: проведенный черезъ спирты клещъ окрашивался, заливался снова и, такимъ образомъ, становился готовымъ для разрѣзовъ, или же окраска готовыхъ срѣзовъ производилась на стеклахъ. Не рѣдко, впрочемъ, удается получить недурные срѣзы и обычнымъ методомъ проведенія разрѣзовъ, выдерживая заливаемый только по частямъ объектъ въ расплавленномъ параффинѣ не дольше 2—3 часовъ. Приготовленіе тотальныхъ препаратовъ можно производить тѣмъ же путемъ или, лучше, прямо примѣнять продолжительное просвѣтлѣніе послѣ обезцвѣчиванія покрововъ хлоромъ въ спирту въ продолженіи 10—14 дней.

Еще со временъ Крамера (29) принято дѣлить клещей на два порядка сообразно ихъ дыхательнымъ приспособленіямъ: 1) Acarina atracheata и 2) Acarina tracheata. Къ послѣднимъ между прочимъ принадлежитъ и р. Ixodes.

Во взглядахъ систематиковъ на клещей вообще и на клещей въ узкомъ смыслѣ — Ixodidae — издавна и до сихъ

поръ царствуетъ полнѣйшее несогласіе и самыя противорѣчивыя мнѣнія. Оставляя въ сторонѣ Линнея, соединявшаго клещей въ одинъ громадный родъ Acarus, и Латрейля, впервые установившаго здѣсь нѣсколько родовъ, слѣдуетъ указать, что прежніе натуралисты (Mégnin, Blanchard и др.) къ Ixodidae относили только родъ Ixodes со многими видами. Кохъ отдѣлилъ Ixodidae отъ прочихъ клещей въ видѣ особаго отряда, дѣлившагося на нѣсколько семействъ (сем. Argasidae съ рр. Argas и Ornithoros; сем. Ixodidae съ рр. Hyalomma, Haemalastor, Amblyomma, Ixodes, и сем. Rhipistomidae — съ рр. Dermacentor, Haemaphysalis, Rhipistoma, Rhipicephalus). Этому подпорядку Марксъ (1) предложилъ имя Cynorhaestea. Послѣднихъ онъ дѣлитъ на двѣ подгруппы, соотвѣтственно мѣсту прикрѣпленія capitulum и внѣшнему виду пальпъ — Catastomata и Antistomata. Къ Catastomata онъ относитъ сем. Argasidae (рр. Argas Latr. и Ornithodoros Koch) и сем. Eschatocephalidae (р. Eschatocephalus Frauenfeld), соединяющее обѣ подгруппы. Antistomata онъ дѣлитъ на три семейства: Haemalastoridae (рр. Haemalastor K. и Sarconyssus Kolenati), Ixodidae (Ixodes Latr., Amblyomma K., Hyalomma K.) и Rhipistomidae (рр. Boophilus Curt., Rhipicephalus K., Dermacentor K., Rhipistoma K., Haemaphysalis K.). По словамъ Маркса (2), tarsus первой пары ногъ Antistomata (но не Catastomata) снабженъ органомъ, описаннымъ Галлеромъ за органъ слуха. Съ другой стороны, Нейманнъ соединяетъ всѣ эти семейства въ одно — Ixodidae, которое дѣлитъ на два подсемейства: 1) Argasinae и 2) Ixodinae. Къ первому подсемейству онъ (3) относитъ рр. Argas и Ornithodoros. Роды же, входящіе въ составъ подсемейства Ixodinae, по его мнѣнію (4), естественно распадаются на три группы: первую образуютъ роды Ixodes, Hyalomma и Amblyomma, вторую — Rhipicephalus, Dermacentor и Haemaphysalis и третью — Haemalastor. Однако немного позже Нейманнъ вводитъ еще новыя измѣненія въ свою классификацію. Онъ теперь (5) находитъ, что подсемейство Ixodinae слѣдуетъ раздѣлить на 2 группы, Ixodae и Rhipicephalae, первыхъ, т. е. Ixodae, онъ снова подраздѣляетъ на двѣ подгруппы, основываясь на присутствіи или отсутствіи глазъ; первая подгруппа клещей — лишенная органовъ зрѣнія — обнимаетъ роды Ixodes, Haemalastor (рр.

близкіе между собою) и Aponomma: роды же Hyalomma и Amblyomma, какъ обладающіе глазами, составляютъ вторую подгруппу. Вообще же, послѣ своей ревизіи (6) Нейманнъ относитъ къ сем. Ixodidae 10 родовъ: Ixodes, Eschatocephalus, Aponomma, Amblyomma, Hyalomma, Haemaphysalis, Rhipicephalus, Dermacentor, Argas, Ornithodoros.

Таковы разногласія систематиковъ во взглядахъ на взаимоотношеніе нѣкоторыхъ представителей Acarina. Но если съ этой стороны дѣла еще много слабыхъ сторонъ, то и анатомія громаднаго большинства клещей разработана также еще слишкомъ мало, хотя, въ частности, Ixodes и близкимъ родамъ посвящено нѣсколько изслѣдованій, въ нѣкоторыхъ данныхъ, правда, иногда расходящихся между собою; а, вѣдь, анатомія должна служить исходнымъ пунктомъ для всевозможныхъ изслѣдованій эмбріологическихъ, систематическихъ, филогенетическихъ. Перехожу къ краткому анатомическому очерку.

Наружные покровы, кожныя железы.

Нашъ клещъ — небольшое животное, достигающее однако при насасываніи величины лѣсного орѣха, — одѣтое мощнымъ хитиновымъ скелетомъ, съ выдающимися впередъ ротовыми частями, болѣе крѣпкимъ спиннымъ щитикомъ, окрашеннымъ въ темный цвѣтъ, съ четырьмя парами ногъ во взросломъ состояніи, какъ и всѣ паукообразныя, и безъ всякимъ слѣдовъ наружной сегментаціи. Сегментація тѣла, вообще не свойственная Acarina, въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ можетъ быть однако наблюдаема. Таковымъ между прочимъ можетъ служить Opilioacarus (Eucarus) (Уайтъ 49), который обладаетъ сильно для клеща расчлененнымъ тѣломъ: его abdomen раздѣленъ бороздками на 11 сегментовъ. При разсматриваніи надкожицы снаружи уже при небольшомъ увеличеніи видно, что хитинъ покрытъ изящной линейной штриховатостью, — явленіе, очень распространенное среди Acarina — которая, какъ это показываютъ разрѣзы, обусловливается рядами утолщенныхъ полосъ, чередующихся съ неутолщенными. Что здѣсь мы дѣйстви-

тельно имѣемъ дѣло съ линейными утолщеніями — для водныхъ клещей показалъ еще Крамеръ (7), а за нимъ — Кронебергъ (8), между тѣмъ какъ прежде, со словъ Дюже (9), эти линейныя утолщенія принимались за морщинки хитина; для Ixodes истинныя отношенія были замѣчены уже Пагенштехеромъ (10). Тамъ и сямъ на поверхности хитина торчатъ волоски, самъ же хитинъ клеща пронизанъ порами и канальцами. Разсмотримъ ихъ строеніе ближе. Еще Лейдигъ (27), изучая in toto наружные покровы Ix. testudinis, указалъ на существованіе двухъ типовъ кожныхъ поръ; впрочемъ, этотъ авторъ впалъ въ ошибку, утверждая, что тонкіе канальцы вѣтвятся и анастомозируютъ между собою. Дѣйствительно, по внѣшнему виду поры, проходящія черезъ наружные покровы, можно раздѣлить на двѣ основныя группы. Поры, снабженныя волосками (рис. 2 *pp*), представлены въ видѣ цилиндрическихъ канальцевъ равномѣрной ширины. Небольшое расширеніе канальца на дистальномъ его концѣ вмѣщаетъ сильно преломляющее свѣтъ влагалище волоска[1]). Поры другого типа отличаются отъ описанныхъ настолько рѣзко, что смѣшеніе между ними невозможно. Строеніе ихъ настолько своеобразно и оригинально, что мнѣ кажется необходимымъ остановиться на ихъ описаніи нѣсколько подробнѣе (рис. 2 *ps*). Каждая такая пора, какъ легко убѣдиться, состоитъ изъ двухъ отдѣловъ, наружнаго и внутренняго, происшедшихъ какъ бы вполнѣ самостоятельно путемъ вворачиванія одного извнѣ, другого — изнутри. Оба отдѣла, нѣсколько расширенные въ мѣстѣ соприкосновенія, разгорожены перегородкой, составляющей, повидимому, дно наружнаго отдѣла; къ ней со внутренней стороны прилегаетъ небольшой овальный участокъ, интенсивно окрашивающійся различными красками; эта темная часть окружена узкимъ свѣтлымъ дворикомъ. Во внутреннюю часть поры, очевидно, входитъ тонкій протоплазматическій отростокъ одной изъ гиподермальныхъ клѣтокъ, за которой слѣдуетъ, какъ мнѣ кажется,

1) Въ послѣднее время Порденшельдъ (53) замѣтилъ въ связи съ волосками нервный элементъ; онъ состоитъ изъ биполярной клѣтки, которая соединяется съ нервной вѣтвью и своимъ продолженіемъ высовывается черезъ кожный каналъ въ волосокъ.

признать значеніе чувствительной. Прилегающія къ чувствительной клѣтки matrix нѣсколько преобразованы: слабѣе окрашены, чѣмъ сосѣднія, ядра ихъ болѣе вытянуты. Въ наружномъ отдѣлѣ поры волоска не имѣется. Есть ли сообщеніе между обоими отдѣлами поры — рѣшить подъ микроскопомъ неудалось; но по всей вѣроятности такое сообщеніе имѣется при помощи какихъ либо мельчайшихъ отверстій. Обращаясь къ физіологическому значенію этихъ поръ, можно высказать предположеніе, что онѣ являются какими то органами чувствъ; за это говоритъ и то обстоятельство, что поры такого характера, группируясь по нѣсколько вмѣстѣ, образуютъ лировидные органы, устроенные, стало быть, здѣсь совершенно своеобразно; такія же поры находятся въ значительномъ количествѣ и подъ стигмами.

Все тѣло лепца снаружи одѣто мощнымъ слоемъ хитина, который мѣстами развитъ особенно сильно; таковыми, напримѣръ, являются покровы передней части брюшной стороны, гдѣ они образованы „коксальными пластинками“ (plaques coxales — Brucker 11) педипальпъ и локомоторныхъ конечностей, между которыми, впрочемъ, залегаютъ части стернита обычной толщины, особенно замѣтные у насосавшихся особей; особенно же толсты покровы въ области спинного щита.

Хитиновые покровы у Ixodes состоятъ изъ двухъ рѣзко обозначенныхъ слоевъ: наружнаго — некрасящагося (впрочемъ, индиго-карминъ нѣсколько окрашиваетъ и его) и внутренняго — болѣе или менѣе красящагося. Внутренній слой иногда естественно распадается еще на два слоя; такимъ образомъ, хитинъ, въ сущности, часто можно раздѣлить на 3 слоя. Въ большинствѣ случаевъ, вѣроятно тамъ, гдѣ хитинъ болѣе молодой, различить во внутреннемъ слоѣ упомянутые два слоя невозможно. Вообще трехслойное сложеніе хитина констатируется не во всѣхъ мѣстахъ и притомъ не у всѣхъ особей, что, вѣроятно, зависитъ отъ возраста покрова, а именно, всѣ мѣста съ болѣе плотными, болѣе твердыми покровами, обыкновенно, позволяютъ различить только 2 слоя. Вообще же, хитинъ Ixodes надо считать двуслойнымъ только съ оговоркой; подобное явленіе (трехслойность) встрѣчена у телифона (Тарнани—12), Epeira (Шимкевичъ — 13) и цѣлаго ряда другихъ животныхъ, хотя и

оспаривается Гоберомъ (31 [1]). Торъ (14), изслѣдовавъ нѣсколько видовъ клещей, недавно опубликовалъ свою работу: въ ней онъ придерживается для обозначенія слоевъ кожи введенной въ акарипологію Мичелемъ (Michael) терминологіи Гексли: epiostracum, ectostracum и endostracum, причемъ послѣднее, endostracum, какъ соотвѣтствующее гиподермѣ или matrix, замѣняется этими словами. По словамъ Тора, кутикула (не считая matrix) нѣсколькихъ изслѣдованныхъ видовъ состояла изъ двухъ слоевъ, epi- и ectostracum; у Legertia же имъ найденъ еще одинъ слой въ кутикулѣ ко внутри отъ ectostracum, названный имъ hypostracum. Кутикула здѣсь, стало быть, трехслойна.

Внутренній слой хитина, наименѣе метаморфозированный, окрашивается наиболѣе интенсивно и обнаруживаетъ волокнистое сложеніе, причемъ волокна идутъ въ тангентальномъ направленіи: наружный же слой обладаетъ вертикальной, перпендикулярной къ поверхности полосатостью. Такая исчерченность наблюдается, впрочемъ, не всегда одинаково рѣзко; иногда ее бываетъ затруднительно обнаружить, за то въ другихъ случаяхъ она выступаетъ съ поразительной ясностью (рис. 2 *che*). Мѣстами, при удачѣ, въ наружномъ слоѣ кромѣ указанной можно замѣтить еще полосатость параллельную къ поверхности (тангентальную), причемъ эти маленькіе участки полосатые тангентально чередуются съ участками не полосатыми тангентально. Перпендикулярная къ поверхности полосатость наружнаго слоя хитина, т. е. какъ бы столбчатое его сложеніе, выдается особенно рѣзко послѣ обработки жавелевой водой: внутренній слой въ этихъ условіяхъ раздѣляется иногда на два отдѣла. Во внутреннемъ волокнистомъ слоѣ хитина Норденшельдъ кромѣ тангентальной усмотрѣлъ и еще легкую вертикальную штриховатость. Въ конечностяхъ и ротовыхъ частяхъ хитинъ однослоенъ и устроенъ по типу верхняго слоя прочихъ мѣстъ: въ суставахъ хитинъ повторяетъ строе-

1) Въ только что вышедшей замѣткѣ Норденшельда (53) хитинъ указанъ двуслойнымъ; нижній слой явственно волокнистъ тангентально, верхній же — исчерченъ перпентикулярно къ поверхности; онъ богато пронизанъ канальцами, которые особенно замѣтны послѣ обработки по методу Гольджи.

ніе внутренняго слоя. Не безынтересно остановиться на вопросѣ о происхожденіи хитина. Какъ извѣстно, теперь, на ряду со старой теоріей выдѣленія хитина клѣтками matrix все большее распространеніе получаютъ взгляды Гольмгрена (15), изложившаго очень простую, но остроумную гипотезу происхожденія хитина. Хитинъ, по мнѣнію Гольмгрена, составленъ склеенными волосками мерцательныхъ клѣтокъ. Сами мерцательныя клѣтки состоятъ, какъ извѣстно, изъ тѣла клѣтки и рѣсничекъ, которыя входятъ въ тѣло клѣтки своею основною частью; начальную же часть основанія рѣсничекъ, въ видѣ круглыхъ или вытянутыхъ въ длину тѣлецъ, составляютъ такъ наз. блефаробласты. По мнѣнію Гольмгрена, рѣснички ростутъ изъ этихъ блефаробластовъ, такъ что послѣдніе, слѣдовательно, являются центрами регенераціи рѣсничекъ. Въ клѣткахъ, обладающихъ хитиновой кутикулой, у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, Гольмгрену удалось найти образованія, которыя онъ принимаетъ за блефаробласты. Вмѣстѣ съ тѣмъ извѣстно, что хитинъ часто состоитъ изъ столбиковъ. Все это приводитъ къ выводу, что хитинъ морфологически представляетъ изъ себя не что иное, какъ мерцательныя клѣтки, въ которыхъ рѣснички склеены въ одну массу. А если хитинъ соотвѣтствуетъ мерцательнымъ клѣткамъ, то этимъ самымъ заполняется странный пробѣлъ — отсутствіе ихъ у Arthropoda [1]). Въ концѣ концовъ Гольмгренъ дѣлаетъ такое, быть можетъ, нѣсколько смѣлое обобщеніе: „alle vertical gestreiften Chitinbildungen . . . sind morphologisch und phylogenetisch nichts als starre chitinisirte Flimmerhaare.“ Дѣйствительно, въ наружномъ слоѣ хитина Ixodes упомянутая вертикальная полосатость наблюдается почти на всѣхъ препаратахъ.

Гиподерма или хитинородный слой, т. е. кожа въ собственномъ смыслѣ, представлена слоемъ довольно высокихъ клѣтокъ съ неясными границами между ними, съ расположеннымъ по срединѣ клѣтки овальнымъ ядромъ, въ кото-

1) Единичное указаніе Мопа (58), который нашелъ мерцательный аппаратъ въ концевомъ расширеніи скорлуповой железы Belisarius viguieri звучитъ слишкомъ маловѣроятно; необходимо новое подтвержденіе этого выдающагося факта.

ромъ часто удается видѣть и ядрышко; въ этихъ клѣткахъ Норденшельдъ признаетъ секреторныя функціи. Гиподермальныя клѣтки передняго, головного отдѣла, обыкновенно, бываютъ нѣсколько ниже, чѣмъ клѣтки болѣе заднихъ отдѣловъ. Въ гиподермальныхъ клѣткахъ я иногда могъ наблюдать нѣжную перпендикулярную къ поверхности тѣла исчерченность, проходящую по всей длинѣ клѣтки и указывающую на фибриллярное строеніе протоплазмы. Гиподерма одѣваетъ тѣло Ixodes непрерывнымъ слоемъ.

Покровы, какъ уже было сказано, довольно обильно прободаются канальцами, несущими волоски. Волоски эти могутъ быть отнесены къ третьему типу волосковъ, придерживаясь терминологіи Насонова (16). Въ нихъ, согласно описанію Насонова, мы можемъ отличить трихогенную и текогенную клѣтки, отличающіяся отъ гиподермальныхъ и размѣрами и отношеніемъ къ реагентамъ (слабѣе окрашиваются). По Норденшельду волоски являются въ одно и то же время чувствительными и секреторными образованіями.

При насасываніи клеща гиподерма, конечно, растягивается все болѣе и болѣе, соотвѣтственно увеличенію объема животнаго; вмѣстѣ съ этимъ гиподермальныя клѣтки также растягиваются, и изъ сравнительно высокихъ, цилиндрическихъ, становятся кубичными или уплощаются еще болѣе. Впрочемъ, и у ненасосавшихся животныхъ подчасъ встрѣчаются низкія гиподермальныя клѣтки: понятно, что при переполненіи животнаго онѣ совершенно уплощаются. Прежде чѣмъ перейти къ описанію кожныхъ железъ, отмѣчу, что подъ гиподермой въ изобиліи залегаютъ разбросанныя мѣстами крупныя клѣтки, представляющія изъ себя модификацію жировыхъ (подробнѣе см. главу о жировомъ тѣлѣ); повидимому, эти то клѣтки Норденшельдъ (53) и принимаетъ за подгиподермальныя одноклѣточныя железы. Что касается до несомнѣнныхъ железистыхъ образованій, то за таковыя я принимаю слѣдующія.

Довольно значительное скопленіе клѣтокъ железистаго характера (рис. 3) помѣщается съ верхненаружной стороны хелицеръ, между гиподермой и стѣнкой футляра каждой хелицеры. Вѣроятное назначеніе этихъ образованій — выдѣленіе какой-либо секрета въ полость футляра.

Благодаря нѣкоторому вдвиженію capitulum въ тѣло образуется надъ хелицерами небольшая полулунная полость (рис. 4 *sl*). Въ эту то полость сбоковъ, близъ ея передняго конца, открывается по небольшой трубчатой железѣ, которыя, какъ кажется, являются дериватомъ гиподермы, образовавшей въ этомъ мѣстѣ складку, отшнуровавшуюся и принявшую исключительно железистую функцію (рис. 4 *dd*). Объ этомъ же железистомъ образованіи говоритъ и Норденшельдъ въ своей послѣдней замѣткѣ (53). Тотъ же авторъ (50) нашелъ у самокъ, которыя успѣли уже отложить яйца или прожили по крайней мѣрѣ недѣлю послѣ полнаго насасыванія, своеобразный железистый органъ, который было бы тщетно искать у болѣе молодыхъ формъ. Железа эта парная, лежитъ въ передней части полости тѣла справа и слѣва отъ ротовыхъ частей, въ видѣ гигантскаго одноклѣточнаго образованія съ гигантскимъ же развѣтвленнымъ ядромъ; секретъ этой железы собирается внутри клѣтки въ особыхъ канальцахъ, стѣнки которыхъ выстланы явственными палочками. Значеніе железы и способъ выведенія секрета Норденшельду не удалось выяснить. Я, очевидно, не обладалъ самками соотвѣтствующаго возраста, такъ какъ ни разу не могъ замѣтить подобнаго образованія.

На молодомъ, не опредѣленномъ ближе видѣ Ixodes пойманномъ мною въ Крыму (Инкерманъ), мнѣ удалось констатировать настоящія кожныя железы оригинальнаго типа, открывающіяся преимущественно на брюшной сторонѣ ковнутри отъ ножекъ, по бокамъ тѣла и въ задней его части. Железы эти были описаны много вкратцѣ въ моемъ предварительномъ сообщеніи (59). На разрѣзахъ онѣ представляются въ видѣ двухъ железистыхъ рядомъ лежащихъ клѣтокъ, между которыми залегаетъ простая, не железистая клѣтка (рис. 1). При переполненіи клѣтокъ секретомъ, на разрѣзѣ не виднымъ, ихъ ядро и плазма оттѣсняется къ периферіи, гдѣ плазма располагается тонкимъ слоемъ. Раздѣляющая эти двѣ клѣтки третья, не железистая, также представляется тонкой и сплющенной. Общій видъ такой железы достаточно уясняется изъ рисунка 1. Железы такого рода открываются наружу при помощи своеобразной поры, прободающей хитинъ насквозь. По длинѣ эта пора, соотвѣтственно измѣненію ея діаметра, дѣлится на три части и

по внѣшнему виду она настолько рѣзко отличается отъ обычныхъ поръ чувствительнаго характера, что смѣшеніе между ними невозможно. Понятно, что въ этихъ порахъ волоска не бываетъ. Железы, о которыхъ идетъ рѣчь, какъ я уже говорилъ, были найдены у неопредѣленнаго ближе Ixodes, пойманнаго въ Крыму; у обыкновенно нашего Ix. reduvius изъ сѣверной Россіи я ихъ не находилъ никогда.

Такимъ образомъ, кожные покровы Ixodes весьма скудно снабжены железистыми образованіями. Въ этомъ отношеніи, стало быть, онъ представляетъ явленіе той же категоріи, какъ и Trombidium, который, по словомъ Кронберга (17), оказывается совершенно лишеннымъ кожныхъ железъ.

Мускулатура и локомоторныя конечности.

Главнѣйшими мышцами тѣла слѣдуетъ считать дорзовентральные тяжи, спускающіеся въ средней части тѣла со спинной стороны на брюшную въ сильно косомъ направленіи; мѣста прикрѣпленія мышцъ на брюшной сторонѣ значительно смѣщены назадъ по сравненію съ исходными ихъ пунктами на спинной стѣнкѣ. Мышцы эти составляютъ двѣ симметричныхъ боковыхъ и одну постанальную среднюю группы. Мышечные тяжи, идущіе ближе къ заднему концу тѣла, такъ же какъ и тяжи самой передней части тѣла, все болѣе и болѣе приближаются къ вертикальному направленію, а постанальныя, какъ и ближайшія къ capitulum группы, уже идутъ почти правильно вертикально. Такимъ образомъ, дорзовентральныя мышцы располагаются въ брюшкѣ тремя линіями и своимъ прикрѣпленіемъ обусловливаютъ появленіе легкихъ вдавленій въ спинкѣ насасывающагося клеща: двухъ расходящихся боковыхъ и одного срединнаго— въ задней части тѣла. Эта система дорзовентральныхъ мышцъ, группируясь вокругъ анальнаго отверстія, по мнѣнію Бателли (18), своимъ сокращеніемъ способствуютъ выведенію изъ тѣла экскрементовъ. Кромѣ того сокращенія косыхъ, наклонно идущихъ мышцъ, должны способствовать въ свое время также и выведенію яицъ при ихъ отложеніи. Дорзовентральные вертикальные пучки, какъ уже было сказано, имѣются и въ самой передней части тѣла; такъ, нѣсколько

пучковъ проходитъ по обѣимъ сторонамъ основной части селицеръ. Въ самомъ capitulum имѣются наклонно идущія мышцы со спинной стороны по бокамъ полулунной полости къ боковой стѣнкѣ, а отъ послѣдней, также наклонно (наклонъ снаружи во внутрь) идутъ небольшіе тяжи къ брюшной стѣнкѣ.

Въ способѣ прикрѣпленія мышцъ можно отмѣтить не безинтересную подробность. Мускульный тяжъ (рис. 5) подходя къ гиподермѣ, раздѣляется на нѣсколько волоконъ, прободающихъ matrix и, очевидно, внѣдряющихся въ хитинъ, въ которомъ можно отличить слѣдъ этого прикрѣпленія въ видѣ полосокъ.

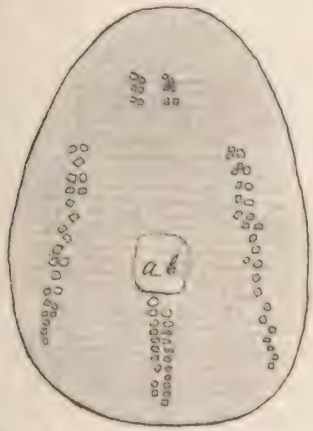


Рис. 1. Расположеніе дорзовентральныхъ мышцъ въ абдоменѣ
ab — ректальный пузырь.

Въ расположеніи дорзовентральныхъ мышцъ удается уловить нѣкоторую правильность. Именно, оба боковыхъ ряда абдоминальныхъ мышцъ безъ особаго труда можно было бы разбить на 15—18 группъ, въ составъ которыхъ входитъ то одна, то двѣ (или даже три) отдѣльныхъ мышцы, располагающихся рядомъ. Совершенно подобнымъ же образомъ и постанальный рядъ можно было бы раздѣлить на 10—11 группъ, изъ коихъ часть переднихъ находится на одномъ уровнѣ съ задними боковыми группами. Совершенно отдѣльно отъ упомянутыхъ, близъ медіальной линіи, нисходятъ 3—4 группы тяжей, прикрѣпляющихся около полового отверстія. Каково можетъ быть значеніе такого расположе-

нія мышцъ? Можно ли признать въ нихъ слѣды когда то бывшей метамерности и такими образомъ опредѣлить число сегментовъ, слагающихъ абдоменъ (рис. 1 въ текстѣ)? Принимая количество боковыхъ симметричныхъ группъ равнымъ 15—18, мы видимъ, что постанальныхъ группы должны быть исчислены въ 10—11 паръ, что въ общей сложности даетъ приблизительно 20—22 сегмента, ибо 5—7 заднихъ боковыхъ группъ совпадаютъ съ передними постанальными группами; если сюда прибавить 3—4 сегмента, соотвѣтствующіе мышцамъ, подходящимъ къ половому отверстію, мы могли-бы принимать сложеніе брюшка 23—25 сегментами. Отсюда не трудно вычислить и предположительное количество сегментовъ, входящихъ въ составъ всего тѣла клеща: ихъ будетъ 23 (25) + 4+3 (?) = 30, т. е. животное полимернаго типа. Нечего и говорить, что всякіе подобные разсчеты не могутъ претендовать на особенную точность, тѣмъ болѣе, что и количество дорзовентральныхъ пучковъ не постоянно и колеблется у различныхъ особей въ довольно широкихъ предѣлахъ: въ боковыхъ рядахъ я насчитывалъ то 30 мышцъ, то 23, то 28 и т. д.

Слѣдующей крупной мышечной группой является такъ наз. musculus retractor chelicerum (рис. 10 retr.). Онъ находитъ себѣ опору въ задней части спинного щитика въ мѣстѣ перехода въ покровы абдомена и идетъ не только къ основанію хелицеръ и ихъ футляру, но еще большая часть пучковъ подходитъ къ задней стѣнкѣ полулунной полости (см. ниже), обусловливая такимъ образомъ возможность нѣкотораго втяженія какъ хелицеръ, такъ и всего capitulum. Въ эмбріологическомъ отношеніи эта мышца, несмотря на ея мощное развитіе, формируется позже другихъ (Вагнеръ). Тамъ же гдѣ и ретракторъ, но болѣе латерально, проходятъ и мышцы основного членика педипальпъ. Мышцы конечностей (рис. 6), исходящіе отъ гиподермы прилежащаго участка тѣла, представлены двумя группами антагонистовъ, изъ которыхъ не всѣ видимы на прилагаемомъ рисункѣ. Характеръ ихъ таковъ. Исходя отъ начала какого-нибудь членика мышца проходитъ въ косомъ направленіи въ предыдущій и прикрѣпляется частью въ немъ, частью же волоконъ, вмѣстѣ съ начинающимися въ данномъ членикѣ пучками, переходитъ въ третій, гдѣ и прикрѣпляется на

противоположной его стѣнкѣ. Сгибатель и разгибатель коготка, снабженные, какъ это видно послѣ выварки въ КНО, длинными сухожиліями, идутъ вмѣстѣ и прикрѣпляются одинъ близъ другого.

Этими мышцами исчерпывается главнѣйшая мускулатура тѣла. Что касается до мышцъ глотки и стигмъ, то онѣ будутъ разсмотрѣны при соотвѣтствующихъ органахъ. Отмѣченнаго Кронебергомъ (8) у Eylais сліянія нѣсколькихъ мышцъ въ одно сухожиліе позади гангліознаго скопленія, соотвѣтствующее „апоневротической“ пластинкѣ пауковъ, у Ixodes нѣтъ совершенно. Остановимся нѣсколько теперь на самихъ локомоторныхъ конечностяхъ. Здѣсь я буду краткъ и ограничусь только изложеніемъ общей схемы, въ виду того, что Пагенштехеромъ (10) органы движенія разсмотрѣны достаточно обстоятельно. Ноги Ixodes принадлежатъ къ типу ходильныхъ ногъ. Онѣ сложены изъ 6 члеповъ, — оставимъ для нихъ названія Пагенштехера: coxa (= coxopodit = epimeron-Michael), trochanter (= basipodit), femur (= meropodit), tibia и 2 членика tarsus (metatarsus и tarsus; послѣдній изъ нихъ снабженъ двойнымъ коготкомъ съ подушечкой (рис. 6). На femur всѣхъ 4 паръ конечностей и на послѣднемъ, шестомъ членикѣ заднихъ трехъ паръ замѣчается еще неполное отчлененіе. Суставы ногъ Ixodes образованы такимъ образомъ, что два участка плотнаго хитина сосѣднихъ члениковъ связаны мягкой уступчивой эластичной лентой того же происхожденія, но позволяющей ясно различить волокнистое сложеніе. Остановлюсь нѣсколько подробнѣе на особомъ образованіи на послѣднемъ членикѣ переднихъ ногъ, которое Галлеръ (19) описалъ за слуховой органъ. Еще Пагенштехеръ замѣтилъ на второмъ членикѣ tarsus бугорокъ съ послѣдующей выемкой, особенно выраженной на передней парѣ конечностей; онъ принималъ это образованіе за желобокъ, куда можетъ вмѣститься коготокъ. Этотъ оригинальный органъ на переднихъ конечностяхъ Галлеръ описываетъ, въ общемъ, слѣдующимъ образомъ. „Послѣдній членикъ передъ сочлененіемъ съ коготкомъ сразу съуживается, причемъ это суженіе происходитъ только съ одной стороны, тогда какъ другая остается прямой. Передъ самымъ обрывомъ у суженія находится пучекъ изъ трехъ щетинокъ, а нѣсколько ближе

къ срединѣ — другой такой же. На первой парѣ конечностей они указываютъ мѣсто, гдѣ слѣдуетъ искать органъ слуха. Послѣдній представляется въ видѣ двухъ углубленій, лежащихъ на заднемъ краѣ членика и имѣющихъ размѣры около $^1/_3$ поперечной и $^1/_5$—$^1/_6$ продольной длины членика; онъ представляетъ изъ себя углубленіе въ хитинѣ, туго затянутое безцвѣтной кожицей. Углубленія плотно прилегаютъ одно къ другому и раздѣляются только тонкой перегородкой. Внутреннее — меньшее — болѣе кругло (но и болѣе глубоко), наружное — растянуто, почти трехгранной формы. Внутри отоциста — углубленія въ хитинѣ — при проходящемъ свѣтѣ при удачной препаровкѣ можно видѣть волоски и отолиты, устроенные по типу, напоминающему таковые у Crustacea.“ Дѣйствительно, внутри каждаго углубленія можно разсмотрѣть три перципирующихъ волоска, расположенныхъ слѣдующимъ образомъ. Во внутреннемъ углубленіи эти три щетинки находятся на боковой стѣнкѣ обращенной къ началу членика; въ наружномъ — три волоска сидятъ на небольшомъ возвышеніи на днѣ ямки (рис. 7). Что касается отолитовъ, то ихъ не видно ни до, ни послѣ выварки объекта въ ѣдкомъ каки; поэтому болѣе естественно согласиться съ мнѣніемъ Вагнера (20), считающаго данныя образованія за сходныя съ органами обонянія, развитыми на усикахъ насѣкомыхъ. Впрочемъ, надо замѣтить, что послѣднихъ органовъ, сколько-нибудь близко похожихъ на описанный Галлеромъ, я въ работѣ Нагеля (21) не нашелъ.

Общеизвѣстенъ фактъ, что взрослые клещи обладаютъ четырьмя парами ногъ, тогда какъ первая личиночная форма — только тремя. Интересно поэтому наблюденіе Вагнера (20), что у эмбріоновъ Ixodes[1]) закладываются всѣ 4 пары одновременно, но послѣдняя пара не достигаетъ въ своемъ развитіи такой же величины, какъ первыя три, от-

1) Во избѣжаніе недоразумѣній отмѣчу здѣсь же, что Вагнеръ, какъ оказывается, матеріаломъ для своей эмбріологической работы (20) имѣлъ не Ixodes, а представителя другого рода, именно, какъ отмѣтилъ самъ А. А. Бялыницкій-Бируля (51), Rhipicephalus (?). Такимъ образомъ, Ixodes calcaratus Bir. въ работѣ Вагнера = Rhipicephalus calcaratus Bir. Бирули = Rhipicephalus annulatus Say Нейманна (см. его Revision въ спискѣ литературы).

стаетъ въ ростѣ и, мало по-малу, начинаетъ регрессировать, такъ что эта конечность остается только въ видѣ компактной кучки клѣтокъ, втянутой подъ эктодерму эмбріона, образуя имагинальную пластинку. Оказывается, что такое явленіе довольно широко распространено среди Acarina. Эмбріональная 4 пара была констатирована у Gammasus, Halarachne (Gamasidae), Trychodactylus (Tyroglyphidae). Въ случаѣ если зачатокъ четвертой пары ногъ будетъ найденъ и у зародышей прочихъ клещей, что болѣе чѣмъ вѣроятно, то это позволитъ уже заключить съ увѣренностью, какъ это предполагалъ и Вагнеръ, что первая личиночная форма предковъ клещей обладала 4 парами ногъ и вела самостоятельный образъ жизни. Во всякомъ случаѣ, фактъ нахожденія четвертой пары ногъ у шестиногихъ личинокъ является лишнимъ и очень вѣскимъ признакомъ близкаго родства клещей съ прочими паукообразными, такъ что наличность шестиногой личинки теперь уже никоимъ образомъ не можетъ служить доводомъ за обособленіе Acarina отъ прочихъ Arachnoidea.

Ротовыя части.

Какъ извѣстно, во всѣхъ болѣе или менѣе подробныхъ работахъ по анатоміи клещей можно найти и разборъ ихъ ротовыхъ органовъ. Несмотря на то, что и относительно Ixodidae имѣются подобныя же указанія, мнѣ кажется не лишнимъ вкратцѣ коснуться этого вопроса, чтобы, съ одной стороны, упростить насколько возможно представленіе объ устройствѣ ротовыхъ органовъ, съ другой — ввести болѣе раціональную и простую номенклатуру отдѣльныхъ частей, необходимую тѣмъ болѣе, что у каждаго автора (даже и теперь) мы находимъ цѣлый рядъ своихъ названій, не всегда употребляемыхъ другими изслѣдователями, а это замедляетъ чтеніе и затрудняетъ установленіе гомологичныхъ отношеній въ ротовомъ аппаратѣ среди различныхъ представителей клещей.

Съ достовѣрностью мы можемъ говорить только про двѣ пары конечностей, входящихъ въ составъ ротовыхъ частей Ixodes, какъ и прочихъ паукообразныхъ, — хелицеры

и педипальпы. Онѣ занимаютъ самую переднюю часть тѣла, которую обычно называютъ головой, но которая, по словамъ Пагенштехера (l. cit. стр. 28), „weil das Gehirn weiter zurück liegt, so kann dieser Abschnitt, der keine speciellen Sinnesorgane trägt, unmöglich als eigentlicher Kopf betrachtet werden.“

Эмбріологически и хелицеры, и педипальпы возникаютъ въ видѣ бугорковъ, лежащихъ на переднемъ концѣ тѣла, причемъ хелицеры при появленіи ротового впячиванія занимаютъ ясное послѣротовое положеніе. Затѣмъ педипальпы перемѣщаются ко внутри, а хелицеры, при обрастаніи ихъ основными пластинками педипальпъ, передвигаются впередъ и занимаютъ уже предротовое положеніе (Вагнеръ). Имѣются ли еще сегменты, занимающіе болѣе переднее положеніе, пока еще вопросъ открытый; Вагнеръ таковыхъ у Ixodes (вѣрнѣе, Rhipicephalus) впереди хелицеръ не замѣтилъ. Въ головныхъ лопастяхъ зародышей пауковъ въ сравнительно недавнее время были указаны зачатки первой (Яворовскій), а также и второй (Покровскій) паръ антеннъ. Что же касается до клещей, то здѣсь, во всякомъ случаѣ, ничего подобнаго замѣчено не было.

Первая пара ротовыхъ конечностей — хелицеры — глубоко внѣдряются въ тѣло и могутъ быть хорошо видимы на тотальныхъ препаратахъ, какъ послѣ дѣйствія хлора, такъ и на скелетахъ, полученныхъ путемъ вывариванія въ ѣдкомъ кали. Поэтому на поперечныхъ разрѣзахъ черезъ самую переднюю часть тѣла, именно, capitulum, онѣ представляются въ видѣ двухъ хитиновыхъ рядомъ лежащихъ кружковъ; въ ихъ полости лежатъ мышцы и проходитъ трахейный стволикъ и нервъ. Хелицеры (= mandibulae auctorum), какъ у пауковъ, ложноскорпіоновъ и др., составлены изъ двухъ члениковъ; первый, основной членикъ, вдвинутъ далеко въ тѣло и заходитъ за средину спинного щитка; Пагенштехеръ различаетъ въ немъ два отдѣла. Второй членикъ, очень короткій, снабженъ нѣсколькими зубцами, направленными назадъ. Сочлененіе, отдѣляющее оба эти членика помѣщается очень близко къ наружному концу хелицеръ, сейчасъ же позади зубцовъ. Всѣ эти отношенія очень удобно изучать на изолированныхъ путемъ расщепленія (послѣ вываркн въ ѣдкомъ кали) органахъ.

При изученіи строенія хелицеръ на разрѣзахъ намъ прежде всего бросятся въ глаза полые канальцы (рис. 8. z.) проходящіе въ ихъ хитиновой стѣнкѣ: именно, одинъ, съ наибольшимъ діаметромъ, въ нижне-наружномъ углу, и два меньшихъ, идущихъ одинъ надъ другимъ, въ верхневнутренней части хелицеры. Прослѣдя ихъ ходъ на рядѣ срѣзовъ можно убѣдиться, что сзади къ нимъ подходятъ сухожилія мышцъ; такимъ образомъ эти канальцы указываютъ мѣсто прикрѣпленія сухожилій и происходятъ путемъ вворачиванія покрововъ. Благодаря дѣйствію musculi retractoris chelicerum, хелицеры способны двигаться взадъ и впередъ въ желобкѣ, образованномъ сходящимися и вытянутыми впередъ средними частями основныхъ пластинокъ педипальпъ. Вслѣдствіе способности къ вдвиженію capitulum и хелицеръ, на поперечныхъ разрѣзахъ надъ послѣдними наблюдается полулунная полость (рис. 10 *sem.* и рис. 4 *sl.*), происшедшая благодаря вворачиванію покрововъ у начала capitulum на спинной сторонѣ и представляющая изъ себя образованіе независимое отъ верхней стѣнки футляра хелицеръ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію второй пары ротовыхъ конечностей, педипальпъ (maxillae auct.[1]). Въ ней надо различать двѣ части: 1) членистое щупальце и 2) основную пластинку педипальпъ (= коксальному членику), играющую важную роль въ сложеніи ротовыхъ органовъ. Основныя пластинки педипальпъ, сходясь по средней линіи и сливаясь между собою, образуютъ какъ бы основаніе ротового аппарата; выдвинутая впередъ ихъ средняя часть, усаженная назадъ направленными зубчиками, образуетъ органъ нападенія клеща (= Russel Пагенштехера), за которымъ я предлагаю оставить данное Нейманомъ (3) имя hypostome, что должно соотвѣтствовать нижней губѣ Вагнера и др.; что же касается до термина rostrum, подъ которымъ Нейманъ принимаетъ обѣ хелицеры, гипостому и обѣ пальпы, т. е. весь capitulum[2]), то очевидно, что онъ является совер-

1) Журденъ (25) уподобляетъ ихъ челюстнымъ ногамъ.

2) По Раїе (54) напр., также rostrum — совокупность ротовыхъ частей: „les pièces buccales constituent par leur reunion l'appareil connu sous le nom de rostre, et qui est propre, soit à mordre, soit à sucer.“

шенно излишнимъ и его слѣдуетъ изгнать вовсе изъ употребленія, тѣмъ болѣе, что терминъ этотъ можетъ повести къ недоразумѣніямъ и путаницѣ, такъ какъ здѣсь мы не имѣемъ ничего соотвѣтствующаго rostrum пауковъ или Pantopoda.

Входъ въ ротовую полость сверху ограниченъ сводообразно выступающей впередъ хитиновой пластинкой, которую я считаю дериватомъ той же нижней стѣнки футляра, за которой слѣдуетъ признать значеніе верхней губы (рис. 8 l.); пластинка эта кзади продолжается въ такъ наз. надглоточную пластинку. Отъ слитыхъ вмѣстѣ основныхъ пластинокъ педипальпъ отходитъ съ каждой стороны по четырехчленистому щупальцу. Строеніе ихъ можно представить себѣ слѣдующимъ образомъ. Основной членикъ щупальца цилиндрическій, нѣсколько утолщенъ къ наружному концу, куда прилегаетъ тонкое основаніе второго членика. Это сочлененіе приспособлено преимущественно, или даже исключительно для кругового вращенія. Въ этомъ суставѣ движенія должны быть наибольшими. Что же касается остальныхъ, то движенія тамъ могутъ происходить только по самой минимальной дугѣ. Раздѣленіе между 2 и 3 члениками очевидно, но движеніе въ этомъ суставѣ крайне ничтожно, и по моему мнѣнію, служитъ только для болѣе плотнаго прикладыванія педипальпъ къ гипостому. Положеніе четвертаго членика нѣсколько своеобразно. Это маленькое образованіе, по всей вѣроятности, не способное къ самостоятельному движенію, идетъ подъ прямымъ угломъ внизъ отъ конца третьяго членика. Значеніе такого положенія далеко не ясно; можетъ быть, онъ нѣсколько способствуетъ прикрѣпленію клеща, пока хелицеры еще не введены въ тѣло хозяина. Педипальпы довольно обильно покрыты волосками, играющими роль органовъ осязанія. Среди довольно большого количества волосковъ здѣсь нѣкоторые выдѣляются своими громадными, сравнительно, размѣрами; они размѣщаются, главнымъ образомъ, близъ верхней и нижневнутренней сторонъ педипальпы. Подобные волоски для пауковъ изображаетъ Даль (22) на своей фиг. 4 t.

Скажемъ теперь нѣсколько словъ о футлярѣ хелицеръ, подробно описанномъ для Ixodes (resp. Rhipicephalus) Вагнеромъ (20). Эмбріологически футляръ хелицеръ происхо-

лить изъ кольцевой складки эктодермы, окружающей ихъ основаніе. При разсматриваніи ротовыхъ частей сверху, футляръ хелицеръ, по Вагнеру, представляется въ видѣ покрывающей хелицеры пластинки, покрытой оригинальными маленькими бугорками. Этотъ футляръ, продолжаясь съ хелицерами внутрь тѣла, способенъ при выдвиженіи ихъ отчасти выворачиваться вмѣстѣ съ ними наружу. Переходя сверху въ наружные покровы, футляръ образуетъ небольшую складку, сливающуюся съ основными пластинками педипальпъ. Нижняя стѣнка футляра образована особой, описываемой ниже, хитиновой пластинкой. Такимъ образомъ футляръ для обѣихъ хелицеръ является общимъ (Рис. 4 *sch.*).

Протоки слюнныхъ железъ, идущіе по сторонамъ тѣла, постепенно сближаются между собою и, наконецъ, подъ хелицерами вступаютъ въ упомянутую хитиновую пластинку, составляющую нижнюю стѣнку футляра хелицеръ. Пластинка эта безъ всякаго сомнѣнія является полнымъ гомологомъ надглоточной пластинки (Supraoesophagealleiste) Кронеберга у Trombidium (17) и Hydrachnidae (8). У тѣхъ же животныхъ этимъ авторомъ были описаны еще особыя образованія, названныя имъ „Trachealleisten“, и гомолога которымъ онъ указалъ и у скорпіона (23). Соотвѣтствующихъ образованій у Ixodes нѣтъ совершенно.

Вотъ въ схемѣ описаніе ротового аппарата, признаннаго Brucker (24) особеннымъ, спеціальнымъ среди прочихъ клещей. Такимъ образомъ на основаніи изученія устройства ротового аппарата съ одной стороны и эмбріологическихъ данныхъ — съ другой, мы пока можемъ говорить только о двухъ парахъ конечностей, приспособленныхъ для цѣлей питанія. Неправильное толкованіе фактовъ Кронебергомъ (23) и Галлеромъ (26), признававшими въ сложеніи ротовыхъ частей Arachnoidea участіе по крайней мѣрѣ трехъ паръ конечностей, — не соотвѣтствуетъ истинѣ и потому должно быть оставлено. То же самое должно сказать о попыткѣ, безуспѣшной, надо добавить — Галлера, а за нимъ и Удеманса, основываясь на этомъ и нѣкоторыхъ другихъ признакахъ, выдѣлить клещей въ самостоятельную группу Acaroidea, равнозначную Crustacea, Arachnoidea, Myriapoda и Insecta.

Нервная система и органы чувствъ.

Центральная нервная система, въ видѣ овальнаго образованія съ нѣсколько болѣе заостреннымъ заднимъ краемъ на продольномъ разрѣзѣ и почти треугольнаго — на поперечномъ, помѣщается въ передней части головогруди, ближе къ брюшной сторонѣ, чѣмъ къ спинной. Нервныя клѣтки — округлой формы съ рѣзкими хроматиновыми зернышками — размѣщаются по периферіи органа, оставляя внутреннюю его часть занятой волокнистымъ веществомъ. Эта волокнистая часть нервной системы образуетъ пучки, соотвѣтствующіе всѣмъ 6 парамъ главныхъ нервовъ, отходящихъ къ конечностямъ; пучки эти должны вполнѣ соотвѣтствовать тѣмъ радіальнымъ полосамъ, которыя когда то замѣтили Крамеръ и Кронебергъ на просвѣтленной глицериномъ нервной системѣ Eylais. Снаружи нервная система одѣта тонкой соединительно-тканной оболочкой, неврилеммой, въ которой замѣтны маленькія, вытянутыя, рѣзко окрашенныя ядра. Неврилемма продолжается и на отходящіе отъ центральнаго органа нервы, а также, насколько я могъ судить по своимъ препаратамъ, эта же оболочка отдѣляетъ нервную массу отъ пищевода, гдѣ онъ внѣдряется и пересѣкаетъ ее въ продольномъ направленіи. Пищеводомъ нервная система разбивается на двѣ почти равныя части: передній отдѣлъ, соотвѣтствующій надглоточной части, и задній, соотвѣтствующій подглоточной части и брюшнымъ гангліямъ. Первый немногимъ менѣе второго.

Дегенерація клеща, выразившаяся, между прочимъ и въ полномъ отсутствіи сегментаціи тѣла, повела къ крайней концентраціи нервной системы, въ которой теперь нельзя открыть даже слѣда сложенія изъ отдѣльныхъ гангліевъ. Внутреннее волокнистое вещество органа не даетъ намъ никакихъ матеріаловъ для сужденія, хотя бы приблизительнаго, о числѣ узловъ, вошедшихъ въ составъ его. Изучая продольные разрѣзы близъ края нервной системы, можно было бы замѣтить, что волокнистое вещество распадается на 5 отдѣльныхъ участковъ; при приближеніи же къ срединѣ органа — такого раздѣленія уже не замѣтно, ибо отдѣльные пучки сливаются и сплетаются вмѣстѣ. Гораздо лучше

считать легкія утолщенія клѣточныхъ элементовъ, расположенныхъ по периферіи, происходящія отъ мѣстнаго увеличенія числа слоевъ нервныхъ клѣтокъ. Если бы эти утолщенія дѣйствительно соотвѣтствовали слившимся гангліямъ, то, изучая разрѣзы прошедшіе близъ медіальной линіи, мы бы насчитали 8—9 узловъ, причемъ на долю надпищеводнаго отдѣла пришлось 2 или 3; послѣднее разногласіе кроется въ томъ, слѣдуетъ ли незначительное утолщеніе клѣточныхъ элементовъ въ переднемъ отдѣлѣ считать за особый узелъ или нѣтъ. Въ задней половинѣ, подглоточной, можно насчитать 5 или, вѣрнѣе, 6 скопленій.

Ю. Вагнеръ (20), изслѣдуя эмбріональное развитіе клеща (Rhipicephalus), попробовалъ примѣнить остроумный, хотя и не особенно надежный для практическаго выполненія методъ счета узловъ, входящихъ въ составъ нервнаго скопленія, графическимъ путемъ, откладывая на бумагѣ измѣренія толщины нервнаго участка на каждомъ срѣзѣ. Такое изслѣдованіе, крайне осложняемое благодаря изогнутости положенія эмбріона, позволило Вагнеру заключить, что въ составъ слитаго органа входитъ не менѣе 11 отдѣльныхъ гангліевъ, хотя непосредственныхъ утолщеній онъ наблюдалъ всего 8 (см. рис. 6 въ его работѣ), т. е. столько же, сколько удалось насчитать и мнѣ въ срѣзахъ черезъ нервную систему взрослой формы.

Подвѣсочнымъ аппаратомъ для нервной системы служитъ особая перепонка, отдѣляющая capitulum отъ остальнаго тѣла; подробнѣе о ней говорится въ главѣ объ органахъ пищеваренія. Что касается до отходящихъ нервовъ, то наблюдать ихъ — оказывается дѣломъ весьма труднымъ, если вопросъ касается прослѣживанія отдѣльныхъ нервныхъ вѣтвей. Еще Пагенштехеръ (10) при изслѣдованіи анатоміи клеща, видѣлъ отхожденіе 11 паръ нервовъ, въ расхожденіи которыхъ онъ указываетъ на полнѣйшую аналогію съ тѣмъ, что наблюдается у Trombidium (28), конечно, съ тою разницей, что у Ixodes нѣтъ и слѣда nervi optici. Впрочемъ, впослѣдствіи Кронебергъ (17), найдя у Trombidium новый нервъ, незамѣченный Пагенштехеромъ, отмѣтилъ также нѣкоторыя неточности Пагенштехеровскаго описанія, хотя сущность дѣла и здѣсь осталась безъ измѣненія. Наиболѣе внутренняя пара нервовъ, отходящихъ прямо впередъ, снаб-

жаетъ у Ixodes глотку и, слѣдовательно, пищеводъ, а тал
быть можетъ, и слюнныя железы. Двѣ остальныя пары не
вовъ, выходящихъ изъ передней (т. е. надглоточной) час
первной системы, идутъ къ хелицерамъ и педипальпам
Корешки этихъ первовъ сильно сближены между собо
Назадъ первная система отдаетъ сильные стволы къ пол
вымъ органамъ, гдѣ они могутъ быть легко прослѣжен
вдоль значительной части влагалища, возлѣ извилинъ яйц
водовъ. Рядомъ съ ними отходятъ спланхническіе нерв
завѣдующіе пищеварительными органами. Нервы локом
торныхъ конечностей отходятъ сбоковъ нервной систем
причемъ стволы 1-ой пары берутъ начало почти на уров
прохожденія пищевода черезъ нервную массу. Непарн
нерва отходящаго по средней линіи прямо назадъ у Ixod
повидимому, совершенно нѣтъ.

Органы чувствъ, вообще говоря, развиты слабо. Де
неративная природа клещей сказалась, между прочимъ,
въ исчезновеніи глазъ, причемъ отсутствіе глазного пер
указываетъ, что потеря органовъ зрѣнія имѣла мѣсто у
очень давно. Опытъ Бателли, помѣщавшаго клещей въ т
ную коробку, показываетъ, что они не оказываютъ пр
почтенія ни освѣщеннымъ, ни затемненнымъ мѣстамъ, т.
обнаруживаютъ отсутствіе фототаксической реакціи.

Органы обонянія только что найдены Норденшельд
(53) въ канальцахъ, прободающихъ хитинъ въ стигмахъ.
видѣ отростковъ расположенныхъ въ гиподермѣ биполя
ныхъ невроэпителіальныхъ клѣтокъ съ овальнымъ ядро
Органы эти могутъ быть названы стигмальными. Ихъ
крытіе подтверждаетъ предположеніе Бателли, что стиг
должны служить мѣстомъ обонятельныхъ ощущеній. С
органахъ осязанія, въ сущности, уже было сказано
главѣ о кожныхъ порахъ и волоскахъ. Вообще можно
мѣтить, что главнымъ мѣстонахожденіемъ осязательны
волосковъ слѣдуетъ считать конечности и, особенно, п
пальцевую часть педипальпъ, богато снабженную волоска
Здѣсь, между прочимъ, приходится наблюдать нѣсколь
волосковъ гигантскихъ, по сравненію съ прочими, раз
ровъ. Такіе волоски, какъ я уже имѣлъ случай говори
изображаетъ и Даль (22) на „максиллахъ“ пауковъ. С
органѣ, описанномъ Галлеромъ за органъ слуха, уже го

рилось, поэтому теперь нѣтъ надобности на немъ останавливаться. Поры, прободающія наружные покровы, также должны быть отнесены къ органамъ чувствъ неизвѣстнаго пока значенія. Въ извѣстной связи съ ними стоятъ и такъ наз. лировидные органы (les organes lyriformes), къ описанію которыхъ я теперь и перейду. Лировидные органы (рис. 10 — l), описанные Берткау, Далемъ и Шимкевичемъ у пауковъ, представлены въ этомъ отрядѣ простыми небольшими щелями, расположенными въ томъ или иномъ порядкѣ въ головогрудномъ отдѣлѣ или на конечностяхъ. Кромѣ Araneina подобные же органы были вскорѣ найдены у Phalangida, Pedipalpida, Pseudoscorpiones. Въ расположеніи этихъ органовъ удается подмѣтить нѣкоторую правильность, которая, быть можетъ, имѣетъ и систематическое значеніе (напр. у Phalangidae). Эта сторона дѣла подробно разработана Шимкевичемъ (30) и, особенно, Гоберомъ (31). Послѣдній авторъ отмѣтилъ, что видъ щелей у Phalangidae нѣсколько отличенъ отъ таковыхъ же пауковъ: у сѣнокосцевъ онѣ гораздо меньшей величины.

Оказывается, однако, что ни тотъ, ни другой видъ органовъ не сходенъ съ лировидными органами клещей, благодаря чему они и не были замѣчены Гоберомъ, подробно изучившимъ эти органы у перечисленныхъ четырехъ отрядовъ и не нашедшимъ ихъ у скорпіоновъ, сольпугъ и Acarina; своеобразное устройство органовъ Acarina дѣлаетъ это понятнымъ. Лировидные органы клещей, какъ это выясняется примѣненіемъ метода разрѣзовъ, представляютъ изъ себя скопленія тѣсно сближенныхъ кожныхъ поръ чувствительнаго характера, описанныхъ въ главѣ о наружныхъ покровахъ; къ каждому изъ органовъ подходитъ по довольно толстому нервному стволику, который разбивается на массу мелкихъ вѣточекъ; каждая пора снабжается, такимъ образомъ, нервомъ (рис. 11). Наиболѣе мощно выраженное такое скопленіе находится на такъ наз. rostrum, — спинной сторонѣ основного членика педипальпъ, — симметрично по обѣимъ сторонамъ тѣла, близъ мѣста прикрѣпленія щупальцевой части педипальпъ. Это пористое поле (area porosa) находится безъ всякаго труда при среднихъ увеличеніяхъ микроскопа. Небольшія группы поръ разбросаны по тѣлу клеща; маленькое скопленіе въ 5—6 поръ на

разрѣзѣ, я замѣтилъ близъ соха первой пары ногъ; другое маленькое скопленіе было найдено на первомъ членикѣ первой пары ногъ.

Итакъ, у клещей внѣшній видъ лировидныхъ органовъ настолько своеобразенъ, что они, пожалуй, заслуживали бы какого-нибудь особаго названія, тѣмъ болѣе, что With (49) недавно нашелъ настоящіе щелевидные органы трехъ родовъ на головѣ у Notostigmata (Eucarus), которые въ этомъ отношеніи, какъ и во многихъ другихъ (сегментація и пр.), близко примыкаютъ къ Opilionidae.

Органы дыханія.

Органами дыханія клеща служитъ система трубчатыхъ трахей, сообщающихся съ наружной средой при помощи пары стигмъ, помѣщающихся позади 4-ой пары ногъ. Морфологическое положеніе стигмъ у Ixodes неясно, но изъ сравненія съ другими родами клещей слѣдуетъ заключить, что и здѣсь онѣ располагаются въ головогруди. Въ этомъ насъ убѣждаетъ уже то, что абдоминальныхъ стигмъ среди типичныхъ Acarina мы не знаемъ, ибо Notostigmata, какъ формы переходныя, не могутъ приниматься въ разсчетъ. Оставляя въ сторонѣ Prostigmata Крамера, отмѣтимъ, что у Pediculoides (сем. Tarsonemidae) по Brucker (11) стигмы лежатъ впереди 1-ой пары ногъ. У Gamasus, Hypoaspis, Holostaspis — между 3 и 4 парами, у Uropoda (тоже сем. Gamasidae) — между 2 и 3. Въ этомъ отношеніи особенно интересно сем. Oribatidae, которое по многимъ признакамъ слѣдуетъ считать принадлежащимъ къ наиболѣе первичнымъ клещамъ, ближе другимъ стоящимъ къ начальнымъ формамъ. Въ то время какъ у однихъ видовъ (Hermannia, Hoplophora) совсѣмъ нѣтъ трахей, у другихъ — изъ рр. Oribata, Damaeus, Leiosoma, Notaspis — мы не только находимъ трахеи (вообще не развѣтвленныя), но и безспорныя стигмы (нѣкоторыя изъ Oribatidae, какъ Nothrus teleproctus, хотя и имѣютъ трахеи, но ихъ стигмы не извѣстны), въ числѣ 4 паръ открывающіяся у основанія ногъ. Всѣ эти факты безспорно говорятъ за головогрудное положеніе стигмъ въ отрядѣ клещей, какъ и за то, что начальныя

ихъ формы могли бы обладать нѣсколькими парами стигмъ. И тотъ новый органъ дыханія, который недавно былъ описанъ Тономъ (32) у Holotyrus, есть, въ сущности, та же стигма съ слабо развитой модифицированной трахейной системой, пріобрѣтшей вторичныя приспособленія въ видѣ оригинальныхъ клапановъ въ боковыхъ мѣшечкахъ гомологичныхъ трахеямъ, — стигма и трахейная система уже сильно редуцированныя и находящіяся на пути къ полной атрофіи, если только ихъ не спасетъ перемѣна функціи. Впрочемъ, вполнѣ своеобразно и оригинально положеніе стигмъ Notostigmata (Уайтъ 49), которые вообще стоятъ особнякомъ среди прочихъ клещей; именно, у нихъ имѣется 4 пары стигмъ на первыхъ 4 абдоминальныхъ сегментахъ (ср. Phalangidae и Solifugae).

Но обратимся къ фактамъ, посмотримъ каково строеніе стигмы, впервые описанное, правда, не вполнѣ точно, Бателли (18). При разсматриваніи снаружи, на поверхностныхъ срѣзахъ, стигма представлена сложенной изъ неправильныхъ шестиугольныхъ ячеекъ (рис. 12). Въ срединѣ находится воздухоносная камера (рис. 2 въ текстѣ v, a), сообщающаяся сверху непосредственно съ наружной средой при помощи небольшого отверстія. При изученіи дальнѣйшихъ срѣзовъ, какъ поверхностныхъ, такъ и поперечныхъ, видно, что ячейкамъ (c) соотвѣтствуютъ небольшія полости (r), сверху, стало быть, открывающіяся ячейками, а снизу — примыкающія къ кожнымъ порамъ (p). Промежутки между этими маленькими полостями заполнены хитиновыми столбиками, иными словами, хитиновые столбики раздѣляютъ рядомъ лежащія полости. Среди окружающей гиподермы, по Норденшельду (53), залегаютъ чувствительныя клѣтки, дающія отростки въ упомянутыя поры, и служащія органами обонянія. Повторяя тоже самое начиная изнутри, можно изложить существующія отношенія яснѣе. Хитиновая стѣнка, вогнутая въ мѣстѣ стигмы блюдцеобразно, пронизана кожными порами, имѣющими небольшое расширеніе въ своей верхней части (подробнѣе см. устройство поръ въ главѣ о кожныхъ покровахъ). Надъ порой находится небольшая полость, составляющая, такъ сказать, ея расширенное продолженіе и открывающаяся наружу ячейкой. Промежутки между расширенными продолженіями поръ заняты хити-

новыми столбиками, сверху продолжающимися въ стѣнки ячеекъ. Сами ячейки на своихъ стѣнкахъ несутъ полоски или кили, вдающіеся внутрь полости ячеи, образованные мѣстнымъ утолщеніемъ стѣнки, стоящіе, повидимому, въ связи съ упомянутыми столбиками и переходящіе, вѣроятно, непосредственно въ нихъ внизу ячейки. Внутри стигмы находится воздухоносная камера, которую удобнѣе всего изучать на поперечныхъ разрѣзахъ животнаго. Она имѣетъ форму цифры 8, т. е. боковыми перетяжками раздѣлена (не вполнѣ) на отдѣлы наружный и внутренній, которые, вслѣдъ за Топомъ, назовемъ vestibulum v (рис. 2 въ текстѣ) и atrium a. Наружный отдѣлъ (vestibulum) сообщается со внѣшнимъ міромъ серповидно изогнутымъ узкимъ отверстіемъ, окруженнымъ хитиновой каемкой, и, кромѣ того, при посредствѣ промежутковъ между столбиками, стоитъ въ связи съ расширенными продолженіями поръ (r). Механизмъ дыханія таковъ, что кожныя поры въ немъ совершенно не участвуютъ, а воздухъ проходитъ черезъ отверстіе, ведущее прямо въ воздухоносную камеру. Внутренній отдѣлъ камеры (atrium) сообщается съ расходящимися лучеобразно трахеями. Ука-

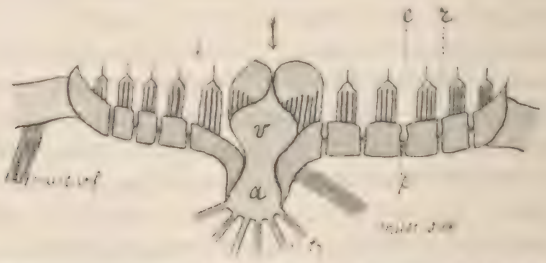


Рис. 2. Схема поперечнаго разрѣза черезъ стигму Ixodes. v и a — vestibulum и atrium воздухоносной камеры c — ячейки; r — полости, соотвѣтствующія ячейкамъ; p – поры; tr — трахеи; musc. sup. и inf. — musculus stigmaticus superior и inferior.

занныя отношенія легко уясняются изъ приложенной грубой схемы. Кожныя поры (p), входящія въ составъ стигмы, не отличаются качественно отъ описанныхъ прежде поръ, снабженныхъ расширеніемъ; онѣ тожественны порамъ, разбросаннымъ по одиночкѣ по поверхности тѣла и собраннымъ въ группы въ такъ наз. лировидныхъ органахъ.

Стигмы обладаютъ и собственной мускулатурой. Какъ

со спиной, такъ и съ брюшной стороны къ ней приближаются косые мышечные пучки, musculi stygmatici superior et inferior, находящіе себѣ опору въ кожныхъ покровахъ животнаго. Musculus superior подходитъ къ верхней стѣнкѣ перетяжки воздухоносной камеры и своимъ сокращеніемъ открываютъ воздуху доступъ въ atrium и трахеи m. inferior прикрѣпляется нѣсколько ниже стигмы, хотя нѣсколько маленькихъ волоконъ, быть можетъ, также подходятъ къ воздухоносной камерѣ. Нижняя мышца развита гораздо мощнѣе, чѣмъ верхній мускулъ: на одной изъ серій срѣзовъ я въ первомъ насчиталъ 16 пучковъ, тогда какъ въ послѣднемъ было всего 3. Близъ стигмъ постоянно можно видѣть скопленія кровяныхъ тѣлецъ, которыя обнаруживаютъ этимъ свой положительный хемотаксисъ по отношенію къ кислороду. Лучеобразно расходящіяся отъ стигмъ трахеи представляютъ изъ себя эпителіальныя трубки, выстланныя внутри довольно толстой хитиновой intima, снабженной, въ большинствѣ стволовъ (кромѣ самыхъ мелкихъ), спиральной линейной штриховатостью, придающей трахеѣ столь характерный видъ. Интересно, что, по словамъ Тона, спиральныя трахейныя нити у клещей и, быть можетъ, всѣхъ паукообразныхъ, гораздо короче чѣмъ у насѣкомыхъ. Удаляясь отъ стигмъ трахейные стволы изрѣдка вѣтвятся и, въ видѣ маленькихъ ничтожнаго діаметра трубокъ, проникаютъ рѣшительно всюду: входятъ въ конечности, оплетаютъ слюнныя железы, снабжаютъ яичники и т. д. О способѣ отхожденія трахей отъ стигмы я долженъ сказать, что онѣ расходятся не изъ одного главнаго ствола, выходящаго изъ стигмы, и поэтому невозможно относить къ древовиднымъ трахеямъ, какъ это дѣлаетъ Лангъ (44) на стр. 547 своего учебника; скорѣе ихъ слѣдовало бы отнести къ такъ наз. пучковиднымъ.

Внѣшній видъ клѣтокъ, составляющихъ эпителіальную обкладку трахей у различныхъ особей различенъ, хотя, въ большинствѣ случаевъ, ихъ форма бываетъ кубична или нѣсколько вытянута въ длину. У ненасосавшихся клещей мнѣ приходилось видѣть очень маленькія клѣтки съ не ясно обозначеннымъ ядромъ; у другихъ же, находящихся на различныхъ стадіяхъ насасыванія, клѣтки эти весьма крупныхъ размѣровъ, болѣе или менѣе квадратныхъ, на

разрѣзѣ, очертаній, съ большимъ ядромъ. Все это наводитъ на мысль, что эпителіальныя клѣтки трахей обладаютъ какой-либо выдѣлительной функціей, хотя опредѣленно объ этомъ будетъ возможно высказаться только послѣ примѣненія метода инъекціи. Впрочемъ, въ противовѣсъ этому, необходимо также отмѣтить, что иногда мнѣ приходилось наблюдать сравнительно небольшія клѣтки у клеща довольно крупныхъ размѣровъ. Движеніе воздуха въ трахеяхъ, по мнѣнію Бателли (18), обусловливается сокращеніемъ дорзовентральныхъ мышцъ. Исходнымъ пунктомъ развитія легочныхъ мѣшковъ Arachnoidea, какъ извѣстно, принимаются жаберныя ноги мечехвостовъ, которыя въ своемъ филогенетическомъ развитіи дали легкія скорпіоновъ — древнѣйшихъ формъ паукообразныхъ, — причемъ переходъ этотъ, при томъ сходствѣ между образованіями обоего рода, какъ намъ изображаетъ его Макъ-Леодъ, достаточно легко объясняется уже простымъ приспособленіемъ лимулообразныхъ предковъ скорпіона къ наземному образу жизни. Изслѣдованія послѣднихъ лѣтъ показали невозможность принимать происхожденіе трахей изъ легкихъ, ибо уже одна исторія развитія обоихъ этихъ органовъ слишкомъ отлична одна отъ другой. Приходится отказаться отъ того заманчиваго пути, на который указывалъ цѣлый рядъ авторовъ. Дѣйствительно, если сравнить внѣшній видъ легкихъ по прекрасному описанію Макъ-Леода (33) съ трахеями-картина получается подкупающая, но факты говорятъ противное. Мало того, весьма основательные аргументы, выставленные между прочимъ Ю. Вагнеромъ (20), позволяютъ даже заключить, что трахеи клещей не соотвѣтствуютъ прямо таковымъ же Tracheata. Дѣйствительно, тотъ фактъ, что наиболѣе древнія паукообразныя — скорпіоны — не имѣютъ и слѣда трахей, органы же дыханія ихъ развились непосредственно и единственно изъ жабръ Xiphosura (также не обладающихъ иными респираторными органами), въ то время какъ клещи обладаютъ прекрасно развитой трахейной системой даже съ головогрудными стигмами (что, на ряду съ абдоминальными, мы имѣемъ и у Solifugae) — позволяетъ заключить, что трахеи развились самостоятельно внутри класса паукообразныхъ, — ибо допускать дифилетичность Arachnoidea у насъ нѣтъ пока никакихъ твердыхъ основаній, — и, слѣдо-

вательно, трахеи Acarina не тожественны трахеямъ Insecta и Myriopoda.

Но если трахеи не связаны генетически съ легкими, то откуда же онѣ произошли? По современнымъ воззрѣніямъ трахеи Tracheata развились первоначально изъ кожныхъ одноклѣточныхъ железъ аннелидообразныхъ предковъ Peripatus. „Совершенно такимъ же образомъ мы можемъ себѣ объяснить происхожденіе трахей въ головогруди у паукообразныхъ — изъ кожныхъ одноклѣточныхъ железъ, представляющихъ наслѣдіе отъ тѣхъ же аннелидообразныхъ предковъ всѣхъ Tracheata, чѣмъ и объясняется видимое сходство въ устройствѣ трахей у паукообразныхъ и другихъ Tracheata“ (Вагнеръ).

Онтогенетическое развитіе органовъ дыханія происходитъ очень поздно, именно, отодвигается на личиночный періодъ. Возможно, что столь поздняя закладка органовъ, какъ думаетъ Вагнеръ, является ценогенетически нѣсколько перенесенной, но, во всякомъ случаѣ, фактъ этотъ даетъ намъ цѣнные выводы генетическаго характера. Это лишній разъ указываетъ на позднее образованіе въ филогенетическомъ стволѣ обособленныхъ органовъ дыханія: это подтверждаетъ, что далекій предокъ паукообразныхъ былъ совершенно лишенъ таковыхъ въ той формѣ, какую мы находимъ у современныхъ животныхъ: это показываетъ, что органы дыханія появились значительно позже прохожденія стадіи аннелидоподобнаго животнаго.

Пищеварительный каналъ и слюнныя железы.

Разсмотрѣніе пищеварительныхъ органовъ мы начнемъ съ ротового отверстія, которое помѣщается между хелицерами и натянутой впередъ частью основной пластинки педипальпъ или гипостомой. Ротовая полость начинается въ видѣ небольшой ямки, которая на разрѣзѣ вскорѣ пріобрѣтаетъ видъ цифры 3, положенной горизонтально выпуклыми сторонами внизъ, т. е. полости, подраздѣленной двумя легкими пережимами на три отдѣла: средній отдѣлъ представляетъ начало пищеварительной трубки, а боковые желобки показываетъ мѣсто, гдѣ изливаются въ ротовую полость парные

протоки сильно развитыхъ слюнныхъ железъ (рис. 8 *b* и *spgl*. Далѣе кзади перетяжки внѣдряются все глубже и глубже и наконецъ, совершенно отдѣляютъ боковые отдѣлы отъ средняго. Еще немного болѣе назадъ слюнные протоки идутъ въ хитиновой пластинкѣ, образующей нижнюю стѣнку фуляра хелицеръ и гомологичной Supraoesophagealleisten Кренберга. Вмѣстѣ съ тѣмъ ротовая полость начинаетъ переходить въ глотку, соотвѣтствующую сосательной глоткѣ телифоновъ, но не соотвѣтствующую сосательному желудку пауковъ, имѣющему своего гомолога у телифоновъ. Такимъ образомъ слюнныя железы изливаются въ ротовую полость близъ ея наружнаго отверстія. Ротовое же отверстіе Ixodes. образовано, какъ совершенно справедливо находитъ Берперъ (46), простымъ срединнымъ вычиваніемъ въ области слитыхъ „коксоподитовъ“ педипальпъ; глоточныхъ или небныхъ (Pharynx s. Gaumenlamellen) пластинокъ поэтому у Ixodes отличать невозможно. Внѣшній видъ глотки на разрѣзѣ въ ея передней части, вслѣдъ за отшнурованіемъ слюнныхъ протоковъ, напоминаетъ букву Y или T, но низъ ея вскорѣ какъ бы расщепляется, и тогда глотка принимаетъ X-образный видъ, столь характерный для сосательного желудка пауковъ; такимъ образомъ, глотка со всей ея мускулатурой подобна сосательному желудку, какъ его описываетъ Шимкевичъ (13) для Epeira[1]), а Берткау (34) и Макъ-Леодъ (35) — и для прочихъ пауковъ, но ея мускулатура нѣсколько отличается отъ той какую даетъ Вагнеръ для личинокъ Rhipicephalus calcaratus. Такимъ образомъ, изъ двухъ сосательныхъ аппаратовъ, встрѣчающихся у Арахноидъ, а именно одного, лежащаго впереди нервной системы, и другого — позади нея, у клещей развитъ передній, но въ силу функціональнаго сходства, онъ пріобрѣлъ структуру, очень похожую на задній, т. е. сосательный желудокъ.

Въ началѣ, пока глотка еще сохраняетъ T-образную форму, къ ея стѣнкамъ кромѣ вертикальныхъ мышечныхъ пучковъ подходятъ еще боковые пучки въ косомъ направле-

1) Но нѣсколько отличается отъ мускулатуры сосательного желудка Telyphonus по его же (60) описаніи, хотя принципы расположенія мышцъ и здѣсь остаются совершенно тѣже, такъ что и мускулатуру Telyphonus безъ труда можно привести къ тому же типу.

и, отходящіе отъ нижней части боковой стѣнки capitulum: тѣ начинаютъ показываться волокна въ горизонтальномъ направленіи, вскорѣ совершенно замѣщающіе косые пучки; вмѣстѣ съ этимъ глотка становится Х-образной. Далѣе появляются еще небольшія мышечныя группы, соединяющія сливающіеся концы глотки и образующія мышечное кольцо; этотъ кольцевой мускулъ играетъ для глотки роль сфинктера, ибо одной эластичности стѣнокъ, вопреки мнѣнію Гегели, для сжатія и закрыванія глотки недостаточно. Рисунокъ 25 показываетъ общее расположеніе глоточныхъ мышцъ. Какъ уже было сказано, глоточныя мышцы частью прикрѣпляются къ боковымъ стѣнкамъ capitulum, но отчасти также и къ тонкой перепонкѣ, отдѣляющей capitulum отъ остальной полости тѣла и начинающейся отъ задняго конца стѣнокъ capitulum. Перепонка эта, явственно замѣтная на продольныхъ горизонтальныхъ разрѣзахъ, слѣдуя за ходомъ пищевода, отклоняется посерединѣ назадъ, облекая даже и нервную систему, для которой и служитъ подвѣсочнымъ аппаратомъ. Итакъ, глотка приводится въ движеніе массивными боковыми мышцами, растягивающими ее въ поперечномъ направленіи и тѣмъ значительно увеличивающими ея полость; тому же способствуютъ и верхнія вертикальныя мышцы; снизу къ глоткѣ также подходитъ въ вертикальномъ направленіи нѣсколько маленькихъ пучковъ. Описанное приспособленіе мышцъ дѣлаетъ изъ глотки весьма совершенный сосательный аппаратъ, механизмъ котораго, впрочемъ, по словамъ Макъ-Леода (35), очень различенъ у разныхъ представителей отряда. Увеличеніе полости при согласномъ сокращеніи мышцъ вызываетъ въ глоткѣ наружнаго клеща значительное отрицательное давленіе, что и является причиной вступленія въ глотку крови хозяина; при разслабленіи мышцъ, начинающемся спереди назадъ, въ силу эластичности стѣнокъ съ одной стороны и сдавливающаго дѣйствія сфинктера — съ другой, глотка суживается и кровь механически прогоняется въ пищеводъ. Но теперь является вопросъ, почему при расширеніи глотки кровь не изливается въ нее обратно изъ средней кишки? Глотка, переходя въ пищеводъ суживается очень быстро, самъ пищеводъ крайне незначительнаго діаметра по сравненію съ глоткой и, тѣмъ болѣе, съ средней кишкой, поэтому

отрицательное давленіе въ пищеводѣ могло бы произвести на содержимое средней кишки совершенно ничтожное дѣйствіе, которое устраняется совершенно допущеніемъ, что и сокращеніе глоточныхъ мышцъ, параллельно ихъ разслабленію, идетъ спереди назадъ.

Итакъ, у клещей сосательнымъ аппаратомъ служитъ весь передній отдѣлъ пищеварительнаго тракта, начиная отъ ротовой полости и почти до самой нервной системы: въ этомъ отношеніи, какъ и во многихъ другихъ, можно отмѣтить близкое сходство ихъ съ Phalangida.

Гистологическое строеніе глотки (рис. 4 *ph.*) крайне просто и, въ сущности, повторяетъ то, что описано для „Saugmagen" пауковъ Берткау (34). Она состоитъ изъ одного ряда очень плоскихъ маленькихъ хитинородныхъ клѣтокъ и довольно мощной хитиновой intima. Передъ переходомъ въ пищеводъ глотка постепенно суживается и принимаетъ на разрѣзѣ видъ овала, длинною осью расположеннаго горизонтально; послѣдняя, впрочемъ, становится вертикальной передъ вступленіемъ въ толщу нервной системы. Въ стѣнкахъ пищевода появляются удлиненныя ядра, указывающія на присутствіе мышечныхъ волоконъ, среди которыхъ Норденшельдъ (62) различаетъ наружный слой продольныхъ, и внутренній — кольцевыхъ. Тонкія стѣнки oesophagus утончаются еще болѣе при прохожденіи черезъ нервную систему: вмѣстѣ съ тѣмъ калибръ его уменьшается въ нѣсколько разъ. За то по выходѣ изъ нервнаго скопленія діаметръ его значительно увеличивается. Приближаясь къ нервной системѣ пищеводъ подходитъ сначала подъ ея переднюю часть, соотвѣтствующую надглоточному скопленію, затѣмъ внѣдряется въ нее и прободаетъ ее въ нѣсколько косомъ направленіи, поднимаясь къ верху по мѣрѣ хода своего назадъ. По выходѣ пищевода изъ нервной системы ядра его эпителія представляются уже не вытянутыми, а овальными, и длинная ось просвѣта располагается снова горизонтально. Тутъ же, вслѣдъ за выходомъ изъ нервной массы, какъ разъ надъ половымъ отверстіемъ, пищеводъ переходитъ въ среднюю кишку, въ которой можно отличить центральный отдѣлъ, соотвѣтствующій желудку, и отходящіе отъ него желудочные или, какъ ихъ часто называютъ, кишечные слѣпые мѣшки (или иначе — печеночные отростки). Переходя въ среднюю кишку,

пищеводъ вдается нѣсколько въ ея полость, образуя маленькую воронку или валикъ (cardia — Нордеиншельдъ 47) (рис. 10 *ms*), подобный тому, какой описываютъ для телифоновъ — Тарнани (12), для ложноскорпіоновъ — Щелкановцевъ (36), для гидрахнидъ — Кронебергъ (8). Въ этомъ мѣстѣ эпителій совершенно отличенъ отъ далѣе идущаго: клѣтки здѣсь совершенно не обладаютъ железистымъ характеромъ, — величины онѣ небольшой, съ овальнымъ энергично окрашивающимся карминомъ ядромъ. По внѣшнему виду онѣ, въ сущности, приближаются къ клѣткамъ цилиндрическаго эпителія. Отъ центральнаго отдѣла средней кишки какъ впередъ, такъ и назадъ отходитъ шесть паръ отростковъ, отходящихъ отъ средней кишки въ видѣ вначалѣ простыхъ стволовъ, вскорѣ ветвящихъ, однако, еще добавочные отростки, загибающіеся и переплетающіеся между собою. Такимъ образомъ получается сложная система стволовъ, которая будетъ вкратцѣ описана при анатоміи самца, гдѣ всѣ отношенія являются болѣе простыми и понятными. Отсутствующая кровеносная система филогенетически замѣнена здѣсь системой кишечныхъ мѣшковъ, образующихъ загибы и выполняющихъ всю полость тѣла. Съ другой стороны, необходимый для окислительныхъ процессовъ кислородъ доставляется системой трахей, всюду проникающихъ и оплетающихъ всѣ органы. Наружный слой стѣнки мѣшковъ, какъ это было указано еще Пагенштехеромъ и подтверждено впослѣдствіи Бателли, состоитъ изъ тонкой оболочки съ удлиненными ядрами соединительнотканнаго характера: присутствіе въ tunica propria мускульныхъ волоконъ не было констатировано ни разу. Отсутствіе мускулатуры въ стѣнкѣ средней кишки описывалось для многихъ Acarina: muscularis кишечника отсутствуетъ также у Argas reflexus Latr. (Пагенштехеръ), у Trombidium (Гешкингъ), Tyroglyphidae и Phytoptidae (Палена), Hydrachnidae (Кронебергъ). Примѣненіе болѣе тонкихъ гистологическихъ методовъ, тѣмъ не менѣе, позволяетъ Нордеиншельду (47 и 62) утверждать, что на наружной сторонѣ стѣнки этой части кишечника находится сѣтевидная плетенка продольныхъ и кольцевыхъ мышечныхъ волоконъ. Что касается tunica propria, то на нее онъ смотритъ какъ на безъядерное и безструктурное производное клѣтокъ эпителія. Внутренній слой стѣнки печеноч-

ныхъ мѣшковъ образованъ эпителіальными клѣтками преимущественно железистаго характера. Какъ по внѣшнему ихъ виду, такъ и по ихъ функціямъ, клѣтки эти могутъ быть раздѣлены на нѣсколько родовъ. Подобное разнообразіе въ свойствахъ эпителіальныхъ клѣтокъ желудка описывалось уже давно у различныхъ паукообразныхъ. Для телифоновъ Тарнани (12) указываетъ на существованіе въ эпителіи желудочныхъ мѣшковъ двухъ родовъ клѣтокъ: железистыхъ, съ узкимъ основнымъ концомъ и переполненныхъ капельками, и пищеварительныхъ, — болѣе или менѣе правильно цилиндрическихъ, наполненныхъ сѣрыми шариками. Подобное строеніе эпителія указываютъ для пауковъ Берткау (34), Шимкевичъ (13) и др. Для Ixodes Бателли (18) было отмѣчено существованіе двухъ родовъ железистыхъ клѣтокъ, но, по его мнѣнію, одинъ родъ служитъ для замѣщенія израсходованныхъ клѣтокъ другого рода. Однако Бателли описываетъ подробно лишь железистыя клѣтки, соотвѣтствующія печеночнымъ; но онъ совершенно упустилъ изъ виду еще одинъ родъ клѣтокъ, играющихъ, повидимому также немаловажную роль въ актѣ пищеваренія. Клѣтки эти небольшой величины, такъ что совершенно теряются среди громадныхъ печеночныхъ клѣтокъ; всѣ онѣ вытянутой или кубической формы, съ центрально лежащимъ ядромъ (рис. 13, *f*); въ ихъ плазмѣ нерѣдко можно бываетъ замѣтить небольшія капельки, въ родѣ вакуоли. Клѣтокъ такого рода, вообще говоря, немного и онѣ, какъ кажется, располагаются небольшими группами, по нѣсколько рядомъ: ихъ, мнѣ кажется, можно сблизить съ такъ наз. ферментными клѣтками[1]). Два остальныхъ сорта эпителіальныхъ клѣтокъ, отмѣченные Бателли, совершенно отличаются отъ описанныхъ; оба эти сорта генетически связаны между собою и являются, въ сущности, только возрастными измѣненіями одной и той же формы, соотвѣтствующей „печеночнымъ" клѣткамъ. Если крупныя „печеночныя" клѣтки (рис. 13, *p* и рис. 14) являются спеціальными пищеварительными клѣтками, вырабатывающими

1) По Норденшельду можно отличать въ кишечникѣ клѣтки резорбирующей функціи, соотвѣтствующія описаннымъ печеночнымъ, и секернирующей; въ послѣдней группѣ можно различать два главныхъ типа — ферментныя и слизистыя.

ними соотвѣтствующіе соки, то другія, являясь только болѣе молодыми стадіями ихъ развитія, постепенно вырастаютъ, увеличиваются въ объемѣ и замѣщаютъ первыя по мѣрѣ ихъ израсходованія; другими словами, онѣ являются замѣстителями" первыхъ (рис. 13, *s*).

Печеночныя клѣтки при полномъ своемъ развитіи достигаютъ громадной величины; ихъ крупное зернистое ядро лежитъ ближе къ основанію, чѣмъ къ верхушкѣ клѣтки; основаніе клѣтки значительно тоньше, чѣмъ ея вершина. Плазма совершенно выполняется секретомъ, отчего принимаетъ ячеистый видъ, при чемъ зернышки, заключенныя въ плазму, располагаются по периферіи капелекъ, и вся структура клѣтки очень похожа на клѣтки, описанныя Плато у Phalangida и Генкингомъ — у Trombidium. Во время акта пищеваренія эти печеночныя клѣтки все увеличиваются въ объемѣ, все болѣе и болѣе выдвигаются въ полость кишечника; ихъ основанія становятся все тоньше и тоньше, такъ что клѣтка кажется тогда сидящей на стебелькѣ. Наконецъ, клѣтка отрывается окончательно отъ стѣнки и попадаетъ въ полость, гдѣ и изливаетъ выработанные ею ферменты, дѣйствуя химически на сосѣднюю пищевую массу и, вмѣстѣ съ тѣмъ, растворяясь сама въ продуктахъ своей дѣятельности. Ихъ ядра, какъ состоящія изъ нуклеиновъ, долго противостоятъ дѣйствію пищеварительныхъ соковъ, постепенно перемѣщается въ болѣе задніе отдѣлы кишки, гдѣ ихъ скопляется значительное количество. Это и есть тѣ рѣзко окрашивающіяся зернышки, о которыхъ Пагенштехеръ думалъ, что они представляютъ продукты измѣненія ядеръ кровяныхъ тѣлецъ хозяина. Впрочемъ, для опроверженія мнѣнія Пагенштехера достаточно, какъ это сдѣлалъ Бателли, напомнить, что кровяныя тѣльца млекопитающихъ лишены ядеръ. Третій родъ клѣтокъ, „замѣстители" только что описанныхъ, представляютъ изъ себя ихъ молодыя стадіи и отличаются отъ печеночныхъ меньшей величиной, болѣе свѣтлымъ ядромъ, окрашивающимся менѣе интенсивно. Зернышки, находящіяся въ плазмѣ, располагаются въ нихъ правильнѣе и равномѣрнѣе, ибо капелекъ секрета нѣтъ или онѣ еще только начинаютъ образовываться. Такимъ образомъ, процессъ пищеваренія здѣсь сопровождается отрываніемъ печеночныхъ клѣтокъ отъ стѣ-

покъ, а не изливаніемъ пищеварительныхъ соковъ въ полость путемъ разрыва клѣтки, какъ это описано Плато для Phalangidae, Тарнани — для телифоновъ и т. д. Въ этомъ отношеніи я могу только подтвердить наблюденія Бателли, добавивъ, впрочемъ, что описанный способъ пищеваренія долженъ быть широко распространенъ среди клещей: по крайней мѣрѣ Кронебергъ у Eylais замѣтилъ, что внутренняя поверхность стѣнокъ желудочныхъ мѣшковъ усѣяна маленькими выступами или тѣльцами, которыя встрѣчаются и среди содержимаго мѣшковъ; очевидно, что и здѣсь актъ пищеваренія протекаетъ такъ же какъ у Ixodes. Впрочемъ, несмотря на очевидность, Норденшельдъ (47) подвергаетъ изложенную теорію питанія сильному, но, какъ кажется, безосновательному сомнѣнію. По его мнѣнію, печеночныя клѣтки только вытягиваютъ въ lumen псевдоподіи, но не отрываются отъ стѣнки, а всасываютъ въ себя пищу и передаютъ ее черезъ стѣнку мѣшка, пріобщая ее такимъ образомъ къ сокамъ тѣла. Пищеварительныя клѣтки просто дегенерируютъ постепенно; на отрываніе клѣтокъ отъ стѣнокъ онъ смотритъ какъ на случайное явленіе (62). Интенсивность перевариванія по мѣрѣ наполненія клеща возрастаетъ только до извѣстнаго предѣла. Далѣе, печеночныя клѣтки расходуются все болѣе, ихъ замѣстители — также, такъ что пищеварительныхъ клѣтокъ остается уже сравнительно немного. Тогда пищевареніе въ значительной мѣрѣ уменьшается, быть можетъ, даже и прекращается, и вскорѣ наступаетъ смерть животнаго.

Что касается химическихъ условій перевариванія пищи, то, по словамъ Гриффитса и Джонстона (37), изучавшихъ процессъ на Tegenaria domestica, цѣлый рядъ весьма характерныхъ реакцій на жиры и пр. убѣждаетъ, что печень Araneina физіологически сходна съ pancreas Vertebrata. Надо добавить однако, что относительно реакціи печени Araneina существуетъ указаніе Ковалевскаго (39) о ея щелочной натурѣ, въ противоположность кислой реакціи печени скорпіона.

Наконецъ, не могу еще не остановиться на минуту на фактѣ подобномъ тому, какой Вагнеръ наблюдалъ иногда у эмбріоновъ и личинокъ клеща. Однажды въ печеночныхъ клѣткахъ тощаго крымскаго Ixodes, окрашеннаго борнымъ

карминомъ, я могъ констатировать значительныя отложенія синяго красящаго вещества. Природу этого явленія я изслѣдовать не могъ.

За средней кишкой идетъ задняя, въ данномъ случаѣ, анальный или ректальный мѣшокъ. Онъ плотно прилегаетъ къ конечному отдѣлу средней кишки, каковая отдѣляется отъ него рѣзкой, глубоко вдающейся перетяжкой. Короче говоря, мы какъ бы имѣемъ два самостоятельныя образованія, сросшіяся своими стѣнками. На очередь возникаетъ вопросъ, существуетъ ли соединеніе между двумя полостями, или анальный мѣшокъ есть только концевое расширеніе соединившихся Мальпигіевыхъ сосудовъ, какъ это утверждается Кронебергомъ для Eylais, Hydrachna, Nesaea, Trombidium, а Жиро — для Atax. У Pediculoides, по словамъ Брюцера, также нѣтъ задней кишки. Словомъ, мы получаемъ цѣлый рядъ животныхъ, у которыхъ, судя по литературнымъ даннымъ, не имѣется непосредственнаго сообщенія кишки съ анальнымъ отверстіемъ. Вопросъ этотъ дѣлается тѣмъ интереснѣе, что у Ixodes, послѣ Пагенштехера, не задумывавшагося въ этомъ отношеніи, Брандесъ (38) совершенно отрицалъ существованіе такой связи, хотя допустить это — теоретически было-бы трудно. Поэтому я съ самаго начала своихъ работъ не упускалъ случая изслѣдовать наиболѣе возможно большій матеріалъ для точнаго сужденія по этому вопросу. Долженъ сознаться, что прямое соединеніе средней кишки съ задней, мнѣ удавалось видѣть очень рѣдко (рис. 14)[1]), ибо отверстіе въ стѣнкѣ, раздѣляющей оба отдѣла кишки, дѣйствительно, настолько мало, что замѣтить его крайне трудно, тѣмъ болѣе, что полученіе хорошихъ препаратовъ удается далеко не часто. Впрочемъ, если бы даже я и не видѣлъ прямой связи кишки съ анальнымъ мѣшкомъ, и то бы я въ ней нисколько не сомнѣвался: цѣлый рядъ фактовъ неопровержимо говоритъ за себя. Содержимое анальнаго мѣшка, при изученіи его на разрѣзѣ, не отличается нисколько отъ содержимаго предыдущаго отдѣла кишки — та же самая переваренная кровь; и

[1]) У самца, какъ я могъ убѣдиться позже, это соединеніе наблюдается гораздо легче и явственнѣе.

въ ней, такъ же какъ и въ средней кишкѣ, имѣются рѣзко окрашивающіяся тѣльца — тѣ же остатки ядеръ переваренныхъ желудочныхъ клѣтокъ,—хотя эпителіальныя клѣтки здѣсь не отрываются и пищеварительныхъ процессовъ здѣсь не происходитъ. Въ одномъ мѣстѣ передней стѣнки на небольшомъ протяженіи (въ области соединенія) эпителіальныя клѣтки анальнаго мѣшка отличаются отъ окружающихъ и какъ бы составляютъ переходъ къ железистымъ клѣткамъ. Наконецъ, Бателли приходилось нерѣдко наблюдать у Hyalomma случаи нахожденія мочевыхъ сферокристалловъ въ средней кишкѣ; нѣтъ сомнѣнія, что они могли попасть туда только какъ-нибудь изъ анальнаго мѣшка. Сами же сферокристаллы образуются въ Мальпигіевыхъ сосудахъ и отсюда переводятся въ ректальный пузырь.

Мальпигіевы сосуды впадаютъ въ него съ каждой стороны по одному спереди, близъ его брюшной стѣнки. Къ анальному мѣшку, какъ и къ другимъ органамъ, подходятъ трахейные стволики и оплетаютъ его съ разныхъ сторонъ. Эмбріологически соединеніе средней кишки съ задней наступаетъ очень поздно, отодвигаясь на личиночный періодъ.

Стѣнки анальнаго мѣшка, согласно съ показаніями Бателли, кромѣ наружной соединительно-тканной перепонки состоятъ еще изъ внутренняго слоя эпителія; этотъ послѣдній не рѣдко принимаетъ видъ клѣтокъ Т-образной формы, при чемъ широкое основаніе клѣтки вмѣстѣ съ ядромъ прилежитъ къ стѣнкѣ, а плазма, облекающая ядро, выдвигается надъ нимъ нѣсколько въ полость; въ этихъ клѣткахъ Норденшельдъ также признаетъ секреторную дѣятельность, хотя и въ очень небольшихъ размѣрахъ.

Внизу анальный мѣшокъ переходитъ въ узкую короткую трубку, выстланную хитиновой intima, открывающуюся наружу заднепроходнымъ отверстіемъ. Дорзовентральныя мышцы, между которыми находится анальный мѣшокъ и которыя здѣсь имѣютъ вертикальное направленіе, быть можетъ, какъ это думалъ Бателли, способствуютъ выведенію черезъ anus экскрементовъ. Самъ anus помѣщается на брюшной сторонѣ въ задней трети тѣла клеща и представленъ узкой сагитальной щелью, находящеюся между двумя полулунными выпуклыми створками, заключенными въ узкую хитиновую рамку (рис. 15). На каждой изъ этихъ створокъ

имѣется по продольному ряду волосковъ (какъ кажется, по 3 на каждой).

Теперь намъ остается только познакомиться со слюнными или, какъ ихъ также называлъ Пагенштехеръ, ядоотдѣлительными железами (Speichel- oder Giftdrüsen). О мѣстѣ излiянiя главныхъ выводныхъ протоковъ слюнныхъ железъ — по одному съ каждой стороны — мы уже говорили, когда шла рѣчь о ротовомъ отверстiи. Поэтому теперь намъ предстоитъ только прослѣдить ихъ ходъ, начиная отъ ихъ зарожденiя изъ такъ называемой надглоточной (Supraoesophageallеisten — было бы правильнѣе Supraphаryngeallеisten) пластинки. Протоки эти, постепенно расходясь, проходятъ почти на уровнѣ верхняго края х-образной глотки (рис. 3 *spg*) и начинаютъ вѣтвиться немного позади нервной системы. Вѣтвленiя происходятъ дихотомически (рис. 24), хотя одна вѣтвь обыкновенно остается болѣе мощной, чѣмъ другая. Гроздевидныя скопленiя альвеолъ сидятъ на вѣтвленiяхъ высшихъ категорiй, образуя массивное скопленiе. Заднiй край слюнныхъ железъ лежитъ почти на уровнѣ стигмъ; сказаннымъ опредѣляется достаточно точно положенiе железъ относительно прочихъ органовъ. Выводные протоки, на разрѣзѣ, обыкновенно, въ видѣ довольно правильнаго круга или эллипса, состоятъ изъ тонкаго слоя клѣтокъ съ палочковидными ядрами и хитиновой intima, выстилающей протокъ на всемъ его протяженiи; въ послѣдней Норденшельдъ (47) описываетъ перпендикулярную къ поверхности штриховатость, что можетъ имѣть не малый теоретическiй интересъ (см. Гольмгренъ). Подобно трахеямъ intima снабжена спиральнымъ линейнымъ утолщенiемъ, которое здѣсь выражено болѣе рѣзко, такъ что смѣшенiе между слюнными протоками и трахеями невозможно, тѣмъ болѣе, что хитинородный эпителiальный слой протоковъ является гораздо болѣе плоскимъ (рис. 24). Спиральная нить, по категорическому заявленiю Норденшельда (47), является производнымъ эпителiальныхъ клѣтокъ и лежитъ, стало быть, между эпителiемъ и кутикулой, выстилающей протокъ. Болѣе мелкiя вѣтвленiя протоковъ заканчиваются отдѣльными ягодообразными альвеолами на разрѣзѣ овальной или даже круглой формы; въ нихъ замѣтно бываетъ обыкновенно всего 4—6 крупныхъ железистыхъ ядеръ. Плазма клѣтокъ, во время

дѣятельности ихъ, кажется рѣзко зернистой, иногда же, но значительно рѣже, быть можетъ отчасти отъ недостатковъ фиксировки, плазма представляется въ видѣ болѣе гомогенной массы. Секретъ по мѣрѣ образованія стекаетъ въ выводной протокъ и въ самой железѣ, очевидно, не задерживается; поэтому и наблюдать въ альвеолахъ просвѣтъ между клѣтками приходится далеко не всегда. Просвѣтъ этотъ появляется благодаря нѣкоторому раздвиганію клѣтокъ скопляющимся секретомъ. Въ слюнныхъ железахъ еще Лейдигъ различалъ два типа клѣтокъ, подробно описанныхъ впослѣдствіи Норденшельдомъ. Послѣдній въ альвеолахъ отличаетъ клѣтки, образующія проксимальную часть альвеолы, или ея вершину, отъ лежащихъ вокругъ выводного отверстія альвеолы. Первыя — нѣжнозернисты и характеризуются мелкими секреторными зернышками и капельками, въ ихъ плазмѣ часто замѣтно образованіе, за которымъ авторъ признаетъ значеніе paranucleolus; эти клѣтки можно считать ферментными. Клѣтки окружающія выходъ изъ альвеолы, болѣе грубозернисты, плазма собрана въ большія глыбочки съ большими капельками и зернышками секрета, ядра ихъ болѣе крупны, съ большими ядрышками; это клѣтки, соотвѣтствующія слизистымъ клѣткамъ железъ позвоночныхъ. Въ мѣстѣ перехода протока въ альвеолу Норденшельдъ замѣтилъ особый клапанъ, состоящій изъ двухъ изогнутыхъ половинокъ, оставляющихъ между собою щель. Клапанъ этотъ служитъ продолженіемъ спиральной нити и также является регуляторнымъ аппаратомъ. Описавъ строеніе органа, мы невольно задаемся вопросомъ, зачѣмъ онъ существуетъ, какія онъ исполняетъ функціи. Возможны допущенія, что секретъ слюнныхъ железъ, вытекая по протоку и собираясь въ ротовой полости, можетъ попадать какъ въ рану хозяина, такъ и въ желудокъ самого клеща; отсюда — двѣ теоріи физіологическаго значенія секрета слюнныхъ железъ. Старое мнѣніе Пагенштехера, что секретъ, вливаясь въ рану хозяина, вызываетъ къ данному мѣсту усиленный притокъ крови (отсюда названіе железъ ядовитыми — Giftdrüsen), кажется не достаточно обоснованнымъ, тѣмъ болѣе, что притокъ крови можетъ происходить въ достаточной мѣрѣ вслѣдствіе мѣстныхъ воспалительныхъ процессовъ, причиняемыхъ присут-

стаіемъ въ тѣлѣ хозяина посторонняго тѣла. Гораздо вѣроятнѣе предположеніе Вагнера, признававшаго за слюннымъ секретомъ пищеварительное значеніе, — особенно въ той формѣ, какую далъ этому предположенію Бателли. Послѣдній авторъ видитъ въ этомъ секретѣ значеніе фермента, препятствующаго свертыванію всасываемой крови, — соотвѣтственно тому, что мы имѣемъ у многихъ другихъ, быть можетъ, даже всѣхъ паразитовъ.

Теперь мнѣ кажется не лишнимъ остановиться на процессѣ наполненія клеща при насасываніи. Уже наружный осмотръ показываетъ намъ громадное увеличеніе объема тѣла животнаго, происходящее отъ поглощенія значительнаго количество крови хозяина. Покровы представляются сильно растянутыми, коксальныя пластинки — нѣсколько раздвинутыми, половое отверстіе—смѣщеннымъ немного впередъ. Изслѣдованіе разрѣзовъ черезъ вполнѣ насосавшагося клеща обнаруживаетъ цѣлый рядъ сложныхъ процессовъ, происходящихъ въ его органахъ. Понятно, что столь значительное увеличеніе объема возможно прежде всего какъ слѣдствіе сильнаго развитія печеночныхъ отростковъ кишечника, способныхъ вмѣстить большія массы крови. При переполненіи кишечныхъ мѣшковъ ихъ стѣнки, естественно, растягиваются до крайнихъ предѣловъ; вмѣстѣ съ тѣмъ и наружные покровы животнаго растягиваются въ соотвѣтственной степени; въ зависимости отъ этого значительно растягивается и гиподерма, пріобрѣтая видъ крайне тонкаго, сплющеннаго, плоскаго слоя клѣтокъ, подъ которымъ мѣстами залегаютъ въ небольшомъ количествѣ маленькими рядами, также сильно растянутыя жировыя клѣтки. Подгиподермальныя крупныя клѣтки (модификація жировыхъ) въ глаза мало бросаются и кажутся даже нѣсколько уменьшенными. Эпителій, одѣвающій трахеи, содержитъ какъ будто нѣсколько болѣе крупныя клѣтки, чѣмъ въ обыкновенное время. Вообще же вся полость тѣла является сплошь почти занятой раздутыми кишечными мѣшками, внутри которыхъ также протекаютъ въ высшей степени интересныя явленія. Во время пищеваренія массы печеночныхъ клѣтокъ расходуются на пищеварительные процессы; первое время онѣ непрестанно замѣщаются „замѣстителями“, которые, вырастая, становятся такими же печеночными клѣтками.

Однако, съ теченіемъ времени, какъ печеночныя клѣтки, такъ и ихъ замѣстители расходуются все въ большемъ и большемъ количествѣ, такъ что, въ концѣ концовъ, число ихъ уменьшается весьма значительно, и у наиболѣе насосавшихся особей эти печеночныя клѣтки, притомъ сравнительно небольшихъ размѣровъ, сидятъ изрѣдка, поодиночкѣ. Содержимое желудочныхъ мѣшковъ — зернистая масса, повидимому, мало превращенная дѣйствіемъ пищеварительныхъ соковъ, содержитъ большое количество рѣзко контурированныхъ темныхъ зернышекъ или тѣлецъ, иногда пропускающихъ слегка свѣтъ по краямъ. Актъ пищеваренія, за невозможностью дальнѣйшаго выдѣленія пищеварительныхъ соковъ, стало быть кончается, животное вскорѣ умираетъ. Хотя a priori можно было бы ожидать у сильно насосавшагося клеща, въ видѣ слѣдствія усиленнаго обмѣна веществъ, болѣе сильнаго развитія органовъ выдѣленія, однако, на самомъ дѣлѣ, ничего подобнаго не наблюдается: пожалуй, даже наоборотъ. Мальпигіевы сосуды кажутся скорѣе уменьшенными; сферокристалловъ ни въ нихъ, ни въ анальномъ мѣшкѣ не наблюдается вовсе или они встрѣчаются только въ незначительныхъ количествахъ.

Половые органы.

Половая система самки начинается наружнымъ половымъ отверстіемъ, лежащимъ въ передней половинѣ тѣла, на брюшной его сторонѣ, почти на уровнѣ 4-ой пары ногъ. Впрочемъ, положеніе его нѣсколько измѣняется при сильномъ наполненіи клеща; у вполнѣ насосавшагося животнаго отверстіе это, сдвигаясь нѣсколько впередъ, иногда доходитъ почти до уровня 3 пары ногъ. То-же самое мы имѣемъ и эмбріологически: дефинитивное половое отверстіе, возникающее въ концѣ постэмбріональнаго развитія, не соотвѣтствуетъ по положенію первичному, открывающемуся значительно отступя отъ 4-ой пары ногъ. Самое отверстіе возникаетъ первоначально изъ небольшой складки покрововъ, вѣрнѣе, желобка, края котораго сейчасъ же сходятся, вслѣдствіе чего получается замкнутый каналъ, прободающій въ косвенномъ направленіи покровы и гиподерму сзади напередъ.

Начиная разсматриваніе женскихъ половыхъ органовъ съ наружнаго отверстія, мы увидимъ, что vagina въ видѣ почти цилиндрической трубки по мѣрѣ движенія назадъ постепенно поднимается вверхъ, удаляясь отъ брюшной стѣнки тѣла. Во влагалище съ дорзальной стороны впадаетъ пара маленькихъ придаточныхъ железъ. Около наружнаго полового отверстія на своей передней стѣнѣ влагалище образуетъ очень небольшое мѣшковидное выпячиваніе. Шейка uterus вдается нѣсколько въ полость влагалища, которое, слѣдовательно, охватываетъ начало матки. Uterus также идетъ назадъ (рис. 4 въ текстѣ), образуя вскорѣ два рога, переходящіе въ изви-

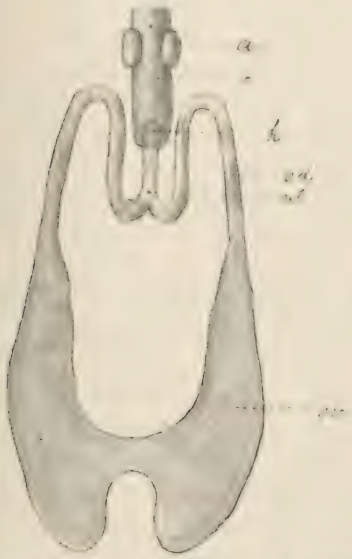


Рис. 4. Схема половыхъ органовъ самки. v — vagina, a — придаточныя железы, ut — матка, h — шейка матки, od — яйцеводы, ov — яичникъ.

стые довольно длинные яйцеводы, не вполнѣ симметричные одинъ другому. Не принимая во вниманіе второстепенныхъ изгибовъ, можно отмѣтить въ общемъ слѣдующій ходъ яйцеводовъ. Отходя отъ матки назадъ, они почти сейчасъ же направляются къ переднему концу тѣла, доходятъ до самого влагалища, идутъ нѣкоторое время около его стѣнокъ, затѣмъ поворачиваютъ обратно и открываются, наконецъ, въ яичники. Что касается послѣднихъ, то необходимо ввести

нѣкоторыя поправки въ болѣе старыя наблюденія. Несмотря на то, что еще Тревиранусъ отмѣтилъ правильныя отношенія въ строеніи половыхъ органовъ самки, послѣ него Пагенштехеръ, давшій намъ впервые подробную анатомію Ixodes, описалъ яичники въ видѣ парныхъ трубкообразныхъ органовъ, идущихъ симметрично рядомъ, по независимо одинъ отъ другого. Однако Брандесъ (38), не такъ давно, въ своей маленькой замѣткѣ рѣшительно отвергъ его данныя, утверждая, что у Ixodes мы имѣемъ одинъ непарный колбасовидный яичникъ, происшедшій изъ парнаго путемъ сліянія своими внутренними стѣнками; авторъ этотъ, слѣдовательно, описываетъ, согласно Тревиранусу, такія же отношенія, какія мы имѣемъ, напр. у Phalangida и Araneina. Тщательное изслѣдованіе показало мнѣ, что данныя Брандесомъ отношенія болѣе близки къ истинѣ; впрочемъ долженъ добавить, что мнѣ нѣсколько разъ приходилось встрѣчать особи съ обособленными, неслитыми, хотя и сильно сближенными между собою половыми железами, раздѣленными только постанальными дорзовентральными мышечными группами, согласно указанію Пагенштехера. Такимъ образомъ, мы имѣемъ съ каждой стороны по железѣ, которыя, постепенно сближаясь, соединяются, наконецъ, между собою неширокимъ мостикомъ позади анальнаго мѣшка; впрочемъ, соединительный мостикъ не широкъ и задніе концы яичниковъ на нѣкоторомъ очень небольшомъ протяженіи продолжаются назадъ свободно. Слѣдовательно, взаимное положеніе яичниковъ нѣсколько напоминаетъ букву H съ сильно расширеннымъ основаніемъ и короткой вершиной. Начинаются яичники на уровнѣ стигмъ, оканчиваясь, какъ уже было сказано, позади ректальнаго пузыря. Общее устройство половыхъ органовъ уясняется изъ прилагаемой схемы (рис. 3 въ текстѣ). Обратимся теперь къ описанію гистологическаго строенія изслѣдуемыхъ органовъ.

Vagina, какъ и всякое другое эктодермическое образованіе, происшедшее вворачиваніемъ покрововъ внутрь, на всемъ своемъ протяженіи выстлана хитиновой intima, достигающей довольно значительной толщины. Жизнедѣятельная же часть стѣнки состоитъ прежде всего изъ хитинороднаго слоя кубическихъ эпителіальныхъ клѣтокъ, покрытыхъ снаружи мощнымъ соединительнотканнымъ слоемъ со значительной.

пожалуй, преобладающей примѣсью мышечныхъ волоконъ, особенно развитыхъ въ шейкѣ uterus, впяченной по верхней сторонѣ въ полость влагалища, которое, стало быть, въ этомъ мѣстѣ образуетъ снизу очень маленькое мѣшковидное продолженіе. Снаружи органъ одѣтъ тонкой tunica propria. Волокна мышечнаго слоя отдаютъ временами тоненькіе пучечки, выходящіе изъ состава стѣнки и направляющіеся къ брюшнымъ покровамъ животнаго, гдѣ они и находятъ себѣ опору (рис. 16). Пучки дорзовентральныхъ мышцъ, прикрѣпляющихся близъ полового отверстія, образуютъ какъ бы сводъ, подъ которымъ и проходитъ влагалище; очевидное назначеніе этихъ косопоставленныхъ мышцъ — способствовать выведенію изъ тѣла яицъ. Со спинной стороны во влагалище изливаются двѣ придаточныхъ трубчатыхъ железы (рис. 16 *a*), описанныхъ въ свое время Пагенштехеромъ и состоящихъ изъ одного слоя кубическихъ клѣтокъ. Железы эти и изливаются и располагаются почти совершенно рядомъ, проходя вдоль дорзальной стѣнки влагалища назадъ на небольшомъ протяженіи. Физіологическое значеніе этихъ железъ неясно.

Мѣсто перехода влагалища въ матку отмѣчается рѣзкой редукціей внутренняго эпителіальнаго слоя и сильнымъ развитіемъ слоя соединительно-тканныхъ и мышечныхъ волоконъ; впрочемъ, эпителіальный слой появляется сейчасъ же снова хорошо развитымъ. Tunica propria не прерываясь продолжается черезъ матку на далѣе идущіе яйцеводы. Послѣдніе отходятъ отъ роговъ матки, образуя цѣлый рядъ извилинъ. Отличіе яйцеводовъ отъ матки, кромѣ меньшаго діаметра первыхъ, заключается и въ томъ, что мышечный слой здѣсь совершенно вытѣсняется эпителіальнымъ и исчезаетъ, а tunica externa представляется сложенной довольно крупными вытянутыми соединительно-тканными клѣтками. Такъ какъ намъ обыкновенно приходится имѣть самокъ уже послѣ coitus, то ихъ яйцеводы бываютъ наполнены спермой. Стѣнки яичниковъ образованы эпителіальными (внутренній слой) и фолликулярными (наружный слой) клѣтками, генетически между собою различными, какъ это можно вывести изъ наблюденій Шимкевича надъ Opilio и Thelyphonus. Яйцевыя клѣтки, какъ извѣстно, развиваются изъ эпителіальныхъ, достигая посте-

ненно громадныхъ размѣровъ и выпячиваясь кнаружи черезъ мелкія фолликулярныя клѣтки, которыя, расходясь и пропуская наружу яйцевую клѣтку, облекаютъ въ видѣ тонкаго слоя ея стебелекъ. Такимъ образомъ и здѣсь связь развитыхъ клѣтокъ съ эпителіальнымъ слоемъ сохраняется только при помощи стебелька, а наиболѣе зрѣлыя клѣтки располагаются по периферіи органа. Яйцевыя клѣтки, достигающія 0,07—0,14 mm. величины (Пагенштехеръ), отъ взаимнаго давленія въ яичникахъ пріобрѣтаютъ полигональный видъ; плазма ихъ зернистая, съ крупнымъ ядромъ и рѣзко обозначеннымъ ядрышкомъ.

Наблюдать отложенія яичекъ самкой я, къ сожалѣнію, совершенно не имѣлъ случая, такъ что механизмъ откладыванія, описанный Ю. Вагнеромъ, все еще слѣдуетъ считать малоизвѣстнымъ, ибо то странное выпячиваніе на спинѣ во время кладки, которое Жене считалъ за сѣменной резервуаръ, а Берткау (40) — за железу, секретъ которой предохраняетъ яица отъ высыханія — остается до сихъ поръ не изученнымъ ни гистологически, ни физіологически.

Органы выдѣленія.

Характернымъ для паукообразныхъ органомъ выдѣленія являются парные Мальпигіевы сосуды, впадающіе въ задній отдѣлъ пищеварительнаго тракта. Тѣ же самые органы являются хорошо развитыми и у клещей, хотя Рауф (54) почему то сомнѣвается въ существованіи у Acarina выдѣлительной системы и относится, повидимому, съ недовѣріемъ къ даннымъ Пагенштехера и другихъ авторовъ. Мальпигіевы сосуды Ixodes testudinis въ анатомическомъ отношеніи были описаны первоначально еще Лейдигомъ (27), давшимъ, въ свое время, очень краткое, но, въ общемъ точное представленіе объ этихъ органахъ; сосуды, по словамъ Лейдига, снабжены tunica propria, идутъ въ видѣ простыхъ, не развѣтвленныхъ трубокъ, просвѣтъ которыхъ наполненъ конкрементами слоистаго вида. Такое же, въ сущности, описаніе даетъ и Пагенштехеръ для Ix. ricinus. Тѣмъ интереснѣе было совершенно противорѣчивое указаніе Бателли (18), отмѣтившаго на Phaulixodes rufus развѣтвле-

ніе Мальпигіевыхъ сосудовъ каждой стороны на два ствола, идущихъ — одинъ по спинной, другой — по брюшной сторонѣ животнаго. Нечего и говорить, что при наличности такого противорѣчія я обратилъ особенное вниманіе на положеніе и ходъ экскреторныхъ сосудовъ. На основаніи долгихъ и тщательныхъ изслѣдованій я всецѣло долженъ присоединиться къ старому воззрѣнію, поскольку, по крайней мѣрѣ, дѣло касается Ixodes reduvius. Въ общемъ, ходъ Мальпигіевыхъ сосудовъ можно себѣ представить слѣдующимъ образомъ. Начинаясь близъ нервной системы, по обѣимъ ея сторонамъ, сосуды вскорѣ начинаютъ постепенно расходиться, приближаясь вмѣстѣ съ тѣмъ еще болѣе къ брюшной сторонѣ и переходя въ нижнепаружную (боковую) часть тѣла съ каждой стороны. Далѣе, образуя петли и загибы, но не развѣтвляясь, каждый сосудъ подходитъ къ стигмѣ, и затѣмъ, отойдя отъ нея внутрь, загибается близъ яичника впередъ и выходитъ на спинную сторону, гдѣ, близъ задняго конца слюнныхъ железъ, нѣсколько впереди стигмъ, заворачиваетъ обратно и идетъ близъ медіальной линіи вдоль спинной стѣнки, прижатый къ ней желудочными мѣшками, до самаго задняго конца тѣла. Здѣсь сосуды, расходясь по сторонамъ, переходятъ на брюшную сторону, заходятъ по брюшной стѣнкѣ впередъ почти до средины яичника и, наконецъ, заворачиваютъ назадъ, направляясь къ анальному мѣшку, куда и впадаетъ въ нижней части передней его стѣнки. На всемъ протяженіи своего хода Мальпигіевы сосуды дѣлаютъ цѣлый рядъ петель и загибовъ, что крайне усложняетъ прослѣживаніе ихъ на срѣзахъ и, безъ сомнѣнія, вполнѣ можетъ ввести въ заблужденіе наблюдателя, представляя картины какъ бы развѣтвляющихся трубокъ.

Гистологическое строеніе сосудовъ (рис. 17) — подробно изученное Норденшельдомъ (62), давшимъ хорошій ихъ рисунокъ — просто, но интересно. Стѣнки ихъ сложены крупными экскреторными клѣтками, становящимися еще крупнѣе во время усиленной дѣятельности. На поперечномъ разрѣзѣ сосуда видно 2—5 крупныхъ ядеръ, съ однимъ или нѣсколькими трудно различимыми ядрышками. Плазма экскреторной клѣтки, какъ это указалъ еще Бателли, состоитъ изъ тонкаго наружнаго довольно плотнаго и болѣе или менѣе

гомогеннаго слоя и внутренняго — болѣе толстаго (раза въ 4 шире наружнаго) вакуолистаго или ячеистаго. Снаружи сосудъ одѣтъ крайне тонкою, не на всѣхъ препаратахъ замѣтною перепонкой. Въ послѣдней мнѣ нѣсколько разъ удавалось замѣтить крайне маленькія плоскія ядра, что указываетъ на ея соединительноткацкій характеръ; перепонка эта слѣдовательно является истинной tunica propria сосудовъ. Эпителія же съ маленькими ядрами, одѣвающаго Мальпигіевы сосуды, о которомъ говоритъ Пагенштехеръ, я никогда не видалъ и въ отсутствіи его совершенно увѣренъ. Въ клѣткахъ слагающихъ стѣнки сосудовъ иной разъ можно замѣтить удлиненныя почти бисквитообразныя ядра, что заставляетъ предполагать, что клѣтки эти размножаются прямымъ дѣленіемъ. Какъ Мальпигіевы сосуды, такъ и анальный мѣшокъ содержатъ нѣкоторое, подчасъ значительное, количество мочевыхъ конкрецій, сферокристалловъ, являющихся продуктами обмѣна веществъ организма. Эти сферокристаллы представляются, обыкновенно, круглыми блестящими сильно преломляющими свѣтъ тѣльцами, окрашенными часто въ слегка зеленоватый цвѣтъ (рис. 14, *sk*). Иногда эти тѣльца состоятъ изъ двухъ полукруглыхъ образованій, тѣсно соединенныхъ плоской стороной другъ съ другомъ. Секретъ Мальпигіевыхъ сосудовъ даетъ реакцію на мурексидъ. Подробное химическое изслѣдованіе секрета Мальпигіевыхъ сосудовъ пауковъ (Tegenaria) произвели Гриффитсъ и Джонстонъ (37), которымъ удалось доказать присутствіе въ секретѣ мочевой кислоты (въ видѣ натріевой соли), причемъ онъ нейтраленъ на лакмусовую бумажку. Ни мочевины, ни гуанина, ни фосфорнокислаго кальція, по ихъ словамъ, нѣтъ въ секретѣ Мальпигіевыхъ сосудовъ; это показываетъ почечную ихъ функцію у Araneina. То же самое, по всей вѣроятности, мы имѣемъ и у Acarina.

Разсматривая сферокристаллы при падающемъ свѣтѣ, закрывъ зеркало совершенно, увидимъ, что кристаллы обладаютъ способностью крайне сильно отражать свѣтовые лучи, являясь видимыми даже на темномъ полѣ микроскопа; конкреціи эти окрашены въ бѣлый цвѣтъ, совершенно такой, какимъ являются и отложенія гуанина надъ почечными мѣшками пауковъ. Благодаря любезности С. А. Ивановъ явилась возможность изслѣдовать мочевые сферокристаллы

и въ поляризованномъ свѣтѣ. Конкреціи эти, при полной поляризаціи лучей даютъ картину креста, который остается безъ измѣненія при вращеніи столика микроскопа. Сферокристаллы обладаютъ легкой концентрической и слабо выраженной радіальной полосатостью, что обнаруживаетъ происхожденіе ихъ изъ массы иглистыхъ кристалловъ. Послѣдніе настолько мелки, что радіальная полосатость видна очень слабо даже при сист. 9 ок. 2 Fuess. Это не позволило опредѣлить ни классъ, ни систему иглистыхъ кристалловъ. Кристаллизація, по всѣмъ признакамъ, шла отъ центра къ периферіи (центрогенная кристаллизація). По мнѣнію Берлезе, кристаллы эти составлены изъ гуанина[1]).

Итакъ, Мальпигіевы сосуды паукообразныхъ, вопреки мнѣнію Вагнера, въ функціональномъ отношеніи (выдѣленіе мочевой кислоты или ея солей), какъ мнѣ кажется, сходны съ таковыми же насѣкомыхъ и многоножекъ. За то эмбріологически между ними, повидимому, существуютъ крупныя отличія. Въ то время какъ Мальпигіевы сосуды насѣкомыхъ эктодермальнаго происхожденія, — экскреторныя трубки Ixodes (Вагнеръ), и, конечно, всѣхъ паукообразныхъ — обнаруживаютъ энтодермальное происхожденіе. Было ли когда-нибудь, чтобы Мальпигіевы сосуды предковъ насѣкомыхъ изливались непосредственно наружу возлѣ анальнаго отверстія, какъ это думаетъ Беддардъ (41), вопросъ весьма неясный; но противъ сравненія сосудовъ съ нефридіями рѣшительно говорятъ эмбріологическіе факты. Впрочемъ, съ другой стороны, послѣ открытія Шаубомъ (1888) у Hidrodoma dispar отдѣльнаго экскреторнаго отверстія позади анальнаго, особенный интересъ возбуждаетъ одно изъ эмбріологическихъ явленій, описанныхъ Вагнеромъ; именно, онъ нашелъ, что при передвиженіи хвостовой лопасти Rhipicephalus на полюсъ — сзади анальнаго отверстія съ той и другой стороны возникаютъ 2 углубленія (рис. 63 ip. auct.), какъ бы соединенныя полоской мезодермальныхъ клѣтокъ съ зачатками экскреторныхъ железъ. Позже оба эти впячи-

1) Меньенъ (Mégnin. Note sur la faculté qu'ont certains Acariens de vivre sans nourriture pendant des phases entières de leur existence. Compt. rend. Acad. Sc. Paris. t. LXXXIII p. 993) говоритъ, что конкреціи Ixodes сложены мочекислыми щелочами (urates alcalins).

ванія располагаются по сторонамъ задней кишки и почти [illegible]. Будущее, — будемъ надѣяться — недалекое, дастъ намъ матеріалы для сужденія объ этомъ.

Большой интересъ вызываетъ вопросъ о существованіи у Acarina коксальныхъ железъ. Если принимать клещей за животныхъ весьма дегенерированныхъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и очень древняго происхожденія, отчлененныхся отъ общаго ствола Arachnoidea, вслѣдъ за скорпіонами, рядомъ съ Phalangida и, пожалуй, Solifugida, — естественно было ожидать нахожденія и у нихъ коксальныхъ железъ, противъ возможности существованія которыхъ теоретически возражать нѣтъ никакихъ основаній. Поэтому описаніе паутинныхъ железъ, данное Стурани (42) для Trombidium, могло бы пріобрѣсти большой интересъ, если бы только оно не вселяло къ себѣ недовѣрія, ибо нѣтъ никакихъ сомнѣній, что авторъ смѣшалъ ихъ съ Мальпигіевыми сосудами, что вполнѣ явствуетъ изъ приложенныхъ къ цитируемой работѣ рисунковъ. Такимъ образомъ вопросъ о существованіи коксальныхъ железъ у Acarina по прежнему оставался открытымъ и нахожденіе ихъ Мишелемъ у Oribatidae долгое время стояло особнякомъ, не находя себѣ поддержки среди прочихъ представителей отряда. Послѣ Виклера (Ciamusi) Топъ (48) на Holothyrus впервые замѣтилъ коксальныя железы, открывающіяся у соха 1-ой пары ногъ и лежащія около эндостернита. Позже Уайтъ (49) замѣтилъ ихъ у соха 3 или 4 пары конечностей у новаго подпорядка Notostigmata. Впрочемъ, сходство этихъ железъ съ описанными Стурани (42) заставляетъ подозрѣвать, не имѣемъ ли мы и здѣсь дѣло съ Мальпигіевыми сосудами.

Изслѣдуя срѣзы черезъ самую переднюю часть тѣла — область capitulum — я замѣтилъ трубчатую железу, долгое время казавшуюся мнѣ загадочной какъ по положенію, такъ и по ея значенію для организма. Выше я имѣлъ уже случай указывать, что въ передней части полулунной полости, располагающейся надъ capitulum, открывается съ каждой стороны по небольшой железѣ. Изучая на срѣзахъ дальнѣйшее положеніе этой полулунной полости, мы убѣждаемся, что боковыя ея части продолжаются назадъ дальше чѣмъ средина; поэтому полость переходитъ назадъ въ два отростка или продолженія, которыя постепенно перемѣщаются кна-

ружи по мѣрѣ хода кзади и располагаются латерально отъ хелицеръ. Здѣсь то, въ продолженія полулунной полости, какъ снизу, такъ и сверху, т. е. по двѣ съ каждой стороны (одна — сбоку и снизу хелицеръ — большая, другая — сбоку и сверху хелицеръ, но нѣсколько впереди первой — очень маленькая), и изливаются железы, за которыми слѣдовало бы признать значеніе коксальныхъ, если бы было доказано ихъ мезодермальное происхожденіе. На первый взглядъ такому предположенію противорѣчитъ кратность (двѣ пары рядомъ) зачатковъ; однако соединеніе обѣихъ железъ одной стороны полосой такихъ же клѣтокъ, какія слагаютъ и самыя железы, проходящей между ними по стѣнкѣ полулунной полости — позволяетъ высказать догадку, что двойственность съ каждой стороны железы — явленіе вторичное, происшедшее путемъ расщепленія, первоначально одиночныхъ образованій. Теоретически въ этомъ нѣтъ ничего невѣроятнаго: допускаютъ же многосложность Мальпигіевыхъ сосудовъ какъ слѣдствіе расщепленія одной первоначальной пары (Кеннель, 43). Да и коксальныя железы Holothyrus, по описанію Тона (48), состоятъ изъ двухъ вѣтвей — главной и побочной; послѣдняя оканчивается слѣпо, главная же — концевымъ мѣшечкомъ, который считаютъ целомическимъ. Соотвѣтствующаго этому мѣшечку образованія у Ixodes не имѣется. Такъ какъ полулунная полость произошла вворачиваніемъ покрововъ надъ хелицерами, то генетически железы открывались впереди хелицеръ, и слѣдовательно, могутъ быть приравнены антеннальнымъ железамъ ракообразныхъ.

Ходъ этихъ железъ очень простъ. Верхняя пара — короткая — отходя назадъ отъ мѣста изліянія, уклоняется къ бокамъ тѣла и выходитъ съ каждой стороны кнаружи отъ пучка дорзовентральныхъ мышцъ; она оканчивается почти на одномъ уровнѣ съ началомъ (отшнурованіемъ) нижней пары. Послѣдняя идетъ отъ своего устья назадъ, опускаясь нѣсколько къ брюшной сторонѣ и приближаясь до нѣкоторой степени къ нервной системѣ. Железы, сдѣлавъ на своемъ ходу нѣсколько извилинъ, оканчиваются слѣпо, не образуя замѣтнаго концевого пузырька. Рядомъ съ этихъ железами (нижней парой) начинаются Мальпигіевы сосуды. Стѣнки этихъ железъ сложены слоемъ высокихъ, плотно, въ проти-

воположность Holothyrus, соединенныхъ между собою клѣтокъ съ крупнымъ зернистымъ овальнымъ или яйцевиднымъ ядромъ и ядрышкомъ. Въ этихъ клѣткахъ можно отмѣтить нѣкоторое различіе въ наружномъ и внутреннемъ слояхъ плазмы, — именно, наружная плазма кажется болѣе плотной. Просвѣтъ железы болѣе или менѣе круглый, довольно значительныхъ размѣровъ; стѣнки железы, повидимому, не спадаются. Гистологическое строеніе обѣихъ названныхъ паръ нѣсколько отлично отъ строенія пары маленькихъ железъ изливающихся впереди въ ту же полулунную полость. Обращаясь къ значенію этихъ „коксальныхъ железъ", кромѣ выдѣлительной функціи, мы можемъ предполагать ихъ участіе при откладкѣ яицъ, когда на спинѣ клеща выпячивается какой-то загадочный пузырекъ. Объ этомъ будетъ въ свое время сказано подробнѣе. „Коксальныя железы", описанныя подробно мною въ предварительномъ сообщеніи (59), оставшемся неизвѣстнымъ Норденшельду, детально описаны и имъ (62) въ самое послѣднее время. Послѣдній авторъ указываетъ, что железы эти открываются въ томъ мѣстѣ, гдѣ у Prostigmata находятся отверстіе трахей. Подчеркивая это обстоятельство, Норденшельдъ признаетъ въ железахъ значеніе защитныхъ, на подобіе выпячивающихся железъ нѣкоторыхъ гусеницъ.

Жировое тѣло и кровеносная система.

Жировое тѣло развито довольно слабо, что, въ общемъ, не расходится съ наблюденіями Вагнера, который при изученіи исторіи развитія клеща, совершенно его не замѣтилъ. Въ области capitulum, преимущественно по бокамъ, а также и по срединной брюшной линіи легко можно констатировать около гиподермы очень крупныя зернистыя клѣтки съ большимъ ядромъ и ядрышкомъ (иногда съ 2 или даже 3). Судя по тому, что совершенно такія же клѣтки можно наблюдать и вдали отъ гиподермы (напр. подъ надглоточными пластинками, около глотки), ихъ можно признать за жировыя; клѣтки эти часто содержатъ черныя конкреціи. Совершенно иначе выглядятъ жировыя клѣтки, находящіяся между гиподермой и стѣнками кишечныхъ мѣшковъ (рис. 9 и 18 — *fz*). Эти маленькія, почти квадрат-

ныя клѣточки, неизмѣримо меньше только что упомянутыхъ, могутъ быть приняты за второй видъ клѣтокъ жирового тѣла. Клѣтокъ этихъ не настолько много, чтобы онѣ могли образовать самостоятельный клѣточный подгиподермальный слой, ибо жировыя клѣтки мѣстами совершенно вытѣсняются прижимающимися кишечными мѣшками; все же у многихъ экземпляровъ слой этотъ бываетъ подчасъ довольно сильно развитъ, продолжаясь на большомъ протяженіи съ незначительными перерывами. Въ качествѣ исключенія иногда наблюдаются жировыя клѣтки, залегающія подъ гиподермой въ два слоя. Такимъ образомъ, жирового тѣла, какъ самостоятельнаго образованія, одѣвающаго всѣ органы животнаго, у Ixodes нѣтъ. Среди жировыхъ клѣтокъ этого второго типа, часто и совсѣмъ независимо отъ нихъ, непосредственно подъ гиподермой, нерѣдко попадаются (у нѣкоторыхъ экземпляровъ даже въ большомъ количествѣ) разбросанныя по одиночкѣ, рѣже группами по нѣсколько штукъ въ рядъ громадныя клѣтки (рис. 9 *cn*) съ зернистой плазмой, слабо или вовсе не окрашивающейся борнымъ карминомъ; наоборотъ, ихъ крупное зернистое ядро, въ которомъ безъ труда можно различить ядрышко, окрашивается борнымъ карминомъ очень интенсивно[1]). Вообще говоря, онѣ очень схожи съ упомянутыми уже крупными клѣтками изъ передней части тѣла. Развиты эти клѣтки и по брюшной и по спинной сторонѣ, но преимущественно, повидимому, въ задней части тѣла. Иногда попадаются подобныя клѣтки и съ двумя ядрами. Норденшельдъ (53) считаетъ ихъ за железистыя; мнѣ же кажется болѣе вѣроятнымъ принимать ихъ за модификацію жировыхъ клѣтокъ, хотя нѣтъ ничего невѣроятнаго и въ томъ, что онѣ служатъ нефроцитами. Быть можетъ именно про нихъ говоритъ Брунцъ (61), описывая у Ixodes hexagonus клѣтки, задерживающія амміачный карминъ; по крайней мѣрѣ, только онѣ подходятъ подъ его описаніе.

Что касается кровеносной системы клеща, то и о ней можно сказать немного. Какъ извѣстно, степень развитія кровеносной системы стоитъ въ прямой зависи-

1) Для окраски этихъ клѣтокъ можно рекомендовать двойную обработку гемалауномъ и эозиномъ.

мости со степенью локализаціи органовъ дыханія; поэтому наибольшаго развитія она достигаетъ у пауковъ, дышащихъ легкими, гдѣ кровь для окисленія необходимо пригонять къ одному опредѣленному мѣсту. Совсѣмъ иныя отношенія мы находимъ у животныхъ дышащихъ всюду проникающими трахеями; у нихъ газовый обмѣнъ до извѣстной степени сближается со способомъ кожнаго дыханія, гдѣ необходимый для окислительныхъ процессовъ кислородъ доставляется всевозможнымъ органамъ непосредственно. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ самостоятельной кровеносной системы не требуется и она обречена на извѣстный регрессъ, если не на совершенную атрофію, ибо кровь при трахейномъ способѣ дыханія въ актѣ дыханія принимаетъ минимальное участіе. Соотвѣтственно этому у Ixodes можно было бы ожидать крайне низкаго развитія, если не совершеннаго отсутствія кровеносной системы. Дѣйствительность вполнѣ подтверждаетъ такія ожиданія: у Ixodes кровеносная система представлена очень слабо, — въ видѣ очень небольшого мѣшковиднаго сердца и короткой аорты. Сердце Ixodes наблюдалось до сихъ поръ только однажды на нимфахъ и молодой самкѣ Винклеромъ (45), который указалъ на полное сходство въ строеніи указаннаго органа съ сердцемъ Gamasidae. Чтобы наблюдать сердце Ixodes требуется не малая удача: до того оно мало, тонко, такъ часто спадаются его стѣнки, что замѣтить его удается довольно рѣдко. Положеніе сердца Ixodes не дѣлаетъ исключенія изъ общаго правила; оно лежитъ на спинной сторонѣ abdomen, но въ самой передней его части, подходя подчасъ подъ спинной щитъ; если смотрѣть на него сверху — его очертанія должны представиться почти треугольными. Впередъ отъ себя оно отдаетъ очень тонкую аорту (aorta cephalica), переходя въ нее приблизительно надъ (позади) половымъ отверстіемъ, нѣсколько позади начала musculi retractoris chelicerum. Что касается строенія этого органа, я ничего не могу добавить къ описанію Винклера. Сердце (рис. 18.) обладаетъ мускулистыми стѣнками, снабжено парой устьицъ (одно изъ нихъ видно на рис.), согласно утвержденію Винклера; устьица лежатъ близъ задняго конца сердца. Aorta cephalica, отходя отъ сердца, идетъ впередъ, постепенно спускаясь вмѣстѣ съ тѣмъ къ брюшной стѣнкѣ, и доходитъ почти до capitulum;

стѣнки ея составлены однимъ слоемъ плоскихъ клѣтокъ. Къ сердцу подходятъ съ боковъ очень тонкіе мускульные тяжи, держащіе его въ опредѣленномъ положеніи, — вѣроятные остатки крыловидныхъ мышцъ. Эмбріологическое развитіе кровеносной системы совершенно неизвѣстно. Только однажды Вагнеръ замѣтилъ непонятное для него образованіе, которое, основываясь на изслѣдованіи Винклера, былъ готовъ принять за сердце, но, за недостаткомъ наблюденій, оставилъ вопросъ открытымъ.

Ixodes reduvius — самецъ.

Переходя теперь къ изученію анатоміи самца я буду въ краткихъ словахъ отмѣчать только тѣ факты, которые отличаются отъ анатоміи соотвѣтствующихъ частей самки, для оріентировки въ строеніи которой приложены рис. 20 и 21, изображающіе ея поперечные разрѣзы. Разсмотрѣніе этихъ отличій мы начнемъ съ наружныхъ покрововъ, т. е., такъ сказать, ab initio. Внѣшній видъ животнаго уясняется изъ рис. 35, любезно исполненнаго по моей просьбѣ Л. Д. Даниловымъ. Рисунокъ самки имѣется въ работѣ Пагенштехера.

Наружные покровы. При наружномъ осмотрѣ нашего клеща, какъ извѣстно, мы прежде всего могли бы отмѣтить его меньшую по сравненію съ самкою величину; спинной щитъ развитъ замѣтно меньше, ротовые органы — слабѣе; по краю тѣла проходитъ явственная каемка. Такимъ образомъ, диморфизмъ здѣсь сказывается, главнымъ образомъ, въ меньшей величинѣ (и, отчасти, въ болѣе слабомъ развитіи ротовыхъ частей) самца, позволяющей при сравненіи сразу узнать, съ кѣмъ имѣешь дѣло. При изученіи покрововъ вооруженнымъ глазомъ мы отмѣтимъ еще новыя отличія. Въ то время какъ у самки покровы брюшной полости являются, въ сущности, вполнѣ цѣльными и сплошными, у самца не трудно констатировать наличность полосъ, обусловливающихъ раздѣленіе названныхъ покрововъ на отдѣльныя поля или участки (рис. 23.), о которыхъ въ свое время говорилъ еще Пагенштехеръ. Я уже имѣлъ случай отмѣчать, что у самокъ близъ полового отверстія обыкно-

венно бываетъ ясно замѣтно (особенно у сильно насосавшихся) съ каждой стороны по бороздкѣ, идущихъ назадъ слегка расходясь до уровня anus; позади послѣдняго также идетъ медіально небольшая бороздка. Въ свое время было указано, что появленіе названныхъ бороздокъ стоитъ въ причинной связи съ проходящими здѣсь дорзовентральными мышцами. Иногда еще anus бываетъ окруженъ легкой дуговидной, открытой сзади, едва намѣченной линіей (складкой); но это явленіе, безъ сомнѣнія, уже вторичное, обусловленное нѣкоторымъ погруженіемъ заднепроходнаго отверстія въ ямку отъ сильнаго напряженія постанальныхъ мышечныхъ дорзовентральныхъ группъ при наполненіи животнаго. Совсѣмъ не то мы имѣемъ у самца; здѣсь брюшныя поля выражены очень рѣзко и своимъ существованіемъ обусловлены образованіемъ перерывовъ по протяженію покрововъ, т. е. въ сущности — сочлененіями, какъ въ этомъ легко убѣдиться на разрѣзахъ (рис. 22); такіе же сочлененія съ подобными же роговидными выступами имѣются и у самки въ мѣстахъ соединенія коксальныхъ пластинокъ съ брюшнымъ пластрономъ. Разсматривая покровы мы, прежде всего, замѣчаемъ большой брюшной пластронъ треугольныхъ почти очертаній съ сильно закругленнымъ основаніемъ и срѣзанной вершиной; поле это начинается приблизительно на уровнѣ сохае 2 пары конечностей и назадъ доходитъ до анальнаго отверстія. Этотъ участокъ покрововъ половою щелью раздѣляется на части: переднюю, прегенитальную, очень маленькую, почти прямоугольныхъ очертаній, и заднюю, постгенитальную, лежащую между половымъ отверстіемъ и анусомъ, пятиугольную, съ основаніемъ, прилегающимъ къ половой щели. Задній проходъ находится по срединной линіи у передняго края анальнаго поля, сбоковъ и спереди ограниченнаго гиперболической линіей; сбоковъ прилегаютъ къ нему два неправильно-ромбическія боковыя поля (рис. 23). Что касается до способа соединенія полей между собою, то въ немъ мы усмотримъ строеніе обыкновеннаго среди Arthropoda сочлененія, именно, два участка плотнаго хитина связаны болѣе мягкой, уступчивой, гибкой сочленовной кожицей, дериватомъ обыкновеннаго хитина и того же происхожденія. Въ нѣкоторыхъ сочлененіяхъ, мѣстами, именно, по бокамъ тѣла, плотный

хитинъ образуетъ небольшіе, роговидные на разрѣзѣ, внутрь направленные отростки, къ которымъ прикрѣпляются мышцы, входящія въ конечность (рис. 22). Покровы обильно пронизаны порами, которыхъ особенно много по брюшной стѣнкѣ въ боковыхъ поляхъ; часть изъ нихъ снабжена волосками. Разсматривая брюшную стѣнку (рис. 35) самца, мы увидимъ кромѣ обычныхъ поръ съ волосками еще и гораздо болѣе крупныя, съ большимъ діаметромъ; строеніе ихъ ничѣмъ существеннымъ не отличается отъ обыкновенныхъ.

Переходя теперь къ изученію анатоміи внутреннихъ органовъ мы прежде всего отмѣтимъ, что гиподерма самца, въ противоположность самкѣ, представлена слоемъ въ высшей степени плоскихъ клѣтокъ; хитинъ обыкновенно двуслоенъ, причемъ внутренній слой значительно тоньше наружнаго. Разбирая послѣдовательно подъ микроскопомъ срѣзы одинъ за однимъ, мы найдемъ полнѣйшее сходство въ строеніи передней части тѣла самца со строеніемъ самки; дальше же — почти вся полость тѣла занята сильно развитымъ половымъ аппаратомъ. Ротовые органы самца, какъ это ясно замѣтно на срѣзахъ, развиты значительно слабѣе чѣмъ у самки, что, впрочемъ, и понятно при ихъ столь различномъ образѣ жизни. Въ послѣднемъ членикѣ педипальпъ мнѣ неоднократно приходилось замѣчать многоклѣточное железистое образованіе, состоящее изъ довольно крупныхъ клѣтокъ съ зернистой плазмой; клѣтки эти довольно слабо окрашиваются борнымъ карминомъ. Самъ послѣдній членикъ педипальпъ на разрѣзѣ представляется съ нѣсколько выпуклой наружной и плоской, почти вогнутой внутренней стѣнкой; на дистальномъ его концѣ имѣется небольшое вдавленіе, позади котораго находится маленькій бугорокъ; хитинъ въ этомъ мѣстѣ обильно снабженъ щетинками. Ни железистыхъ образованій около хелицеръ, ни железъ, принимаемыхъ мною за гомологъ коксальныхъ (или антеннальныхъ) — я не встрѣчалъ ни разу и потому склоненъ отрицать ихъ существованіе у самца.

Гипостомъ самца развитъ гораздо слабѣе самки, но за то надглоточная пластинка гораздо мощнѣе и продолжается назадъ дальше, чѣмъ у самки; вмѣстѣ съ тѣмъ, она значительно болѣе вытянута въ ширину, продолжаясь даже на

бока и образуя загибы кверху: такимъ образомъ стѣнка футляра хелицеръ сложена изъ хитина не только снизу, но и на большей части протяженія сбоковъ.

Если теперь обратиться къ строенію глотки, то и здѣсь мы найдемъ, что она развита слабѣе чѣмъ у самки. На поперечномъ разрѣзѣ глотки мы опять видимъ ея х-образное сложеніе, со значительно расщепленными верхними рогами. Это до извѣстной степени напоминаетъ намъ глотку Phalangida въ видѣ 6-лучевой звѣзды. Дѣйствительно, представимъ себѣ, что расщепъ верхнихъ роговъ происходитъ значительно глубже, чѣмъ у Ixodes, — средніе рога тогда смѣстятся нѣсколько внизъ и передъ нами будетъ форма 6-лучевой глотки. Которая изъ двухъ названныхъ формъ первичнѣе, понятно, трудно сказать. Способъ изліянія слюнныхъ протоковъ въ глотку таковъ же какъ и у самокъ, но въ строеніи слюнныхъ железъ намъ опять таки придется отмѣтить нѣкоторое отличіе, правда, количественное, а не качественное. Вокругъ главнаго выводного протока, къ слову сказать слабо развѣтвленнаго, лежатъ въ довольно значительномъ числѣ крупныя клѣтки съ характеромъ жировыхъ, такія же, какія были описаны въ capitulum самки. Сами же железы довольно плохо дифференцированы и развиты очень слабо: количество слюнныхъ альвеолъ съ каждой стороны во много разъ меньше, чѣмъ у самки; нечего и говорить, что явленіе это стоитъ въ самой тѣсной связи съ образомъ жизни животнаго, которому не приходится паразитировать подобно самкѣ.

Нервная система самца развита мощнѣе, чѣмъ у самки, что согласуется съ его непаразитическимъ образомъ жизни: на срѣзахъ черезъ соотвѣтствующую часть тѣла она занимаетъ громадную часть полости тѣла подъ musc. retractor chelicerum. Въ отношеніи органовъ чувствъ добавить нечего; отмѣчу только, что „лировидныхъ органовъ“ у самца не наблюдается.

По бокамъ центральной нервной системы, какъ и у самки, начинаются Мальпигіевы сосуды, но здѣсь они представлены тоненькими, слабо развитыми трубочками, что, безъ сомнѣнія, опять таки стоитъ въ связи съ образомъ питанія животнаго и необходимостью соотвѣтственно этому меньшаго функціонированія сосудовъ; впрочемъ, анальный мѣшокъ

обыкновенно бываетъ очень обильно снабженъ сферокристаллами. Способъ изліянія Мальпигіевыхъ сосудовъ въ анальный мѣшокъ повторяетъ отношенія, извѣстныя уже намъ изъ анатоміи самки.

Дорзовентральныя мышцы, какъ это можно было бы предсказать и заранѣе, развиты слабѣе, чѣмъ у самки, гдѣ они своими наклонными пучками въ значительной степени способствуютъ также откладыванію яицъ.

Органы пищеваренія. Переходя къ разсмотрѣнію органовъ пищеваренія, отмѣтимъ, что брюшная сторона средней и задней части тѣла почти сплошь занята половыми органами, а узкій сравнительно участокъ спинной стороны и, отчасти, боковъ — заняты отдѣлами пищеварительнаго тракта. Сверхъ ожиданія, въ анатомическомъ отношеніи кишечникъ самца довольно значительно отличается отъ кишечника самки; впрочемъ, отличія эти исключительно, такъ сказать, количественныя, но не качественныя. Именно, и въ пищеварительномъ аппаратѣ мы найдемъ признаки значительнаго упрощенія, сказывающагося въ меньшемъ числѣ и болѣе слабомъ развитіи кишечныхъ мѣшковъ; діаметръ каждаго изъ нихъ при этомъ очень невеликъ. Прослѣдимъ же на срѣзахъ ходъ всего пищеварительнаго тракта. Въ способѣ прохожденія пищевода (глотку мы разсматривали выше) черезъ нервную систему нѣтъ замѣтныхъ отличій, да ихъ и ждать невозможно. Вслѣдъ за освобожденіемъ его, онъ переходитъ въ среднюю кишку, имѣющую въ этомъ мѣстѣ ничтожную высоту, но очень значительную ширину и занимающую всю спинную сторону животнаго и даже спускающуюся по бокамъ внизъ почти до самой брюшной стѣнки. Отъ этого средняго отдѣла кишки впередъ, къ головному концу, съ каждой стороны отходитъ по два слѣпыхъ отростка, причемъ наружный, болѣе мощный и длинный, у передняго конца еще раздваивается. Надо думать, что эти отростки соотвѣтствуютъ головогрудным отросткамъ другихъ паукообразныхъ; а такъ какъ раздвояется у нихъ обыкновенно та пара отростковъ, которая соотвѣтствуетъ педипальпамъ, то отростки самца клеща соотвѣтствуютъ, очевидно, хелицерамъ (средняя пара) и педипальпамъ (наружная пара). Средняя кишка, продолжаясь назадъ въ видѣ широкой сплющенной трубки вдоль спинной стѣнки,

надъ перегибомъ testes, стало быть, надъ его задней половиной, отсылаетъ отъ себя слѣпые отростки, соотвѣтствующіе абдоминальнымъ отросткамъ другихъ паукообразныхъ. Именно, отъ средняго отдѣла съ каждой стороны назадъ отходитъ по два (иногда по три?) слѣпыхъ мѣшка, изъ которыхъ одинъ идетъ сбоку и одинъ — бываетъ смѣщенъ на брюшную сторону; самъ средній отдѣлъ идетъ назадъ уже въ видѣ узкой сравнительно трубки, сообщаясь далѣе съ анальнымъ мѣшкомъ. Отъ верхней его стѣнки отходитъ также медіально еще одинъ непарный отростокъ, идущій надъ нимъ и въ концѣ концовъ оканчивающійся слѣпо, предварительно раздѣляясь надъ анальнымъ мѣшкомъ въ вертикальномъ направленіи пучкомъ дорзовентральныхъ постанальныхъ мышцъ на-двое. Боковые мѣшки оканчиваются немного раньше. На просвѣтленномъ кедровымъ масломъ цѣломъ клещѣ нерѣдко удается видѣть часть просвѣчивающихъ печеночныхъ мѣшковъ (рис. 26). Различіе ихъ расположенія сравнительно съ изложеннымъ объясняется тѣмъ, что видны далеко не всѣ мѣшки.

Способъ перехода средней кишки въ заднюю (въ анальный мѣшокъ) таковъ же какъ у самки, при помощи крайне узкаго канальца, прободающаго сходящіяся въ этомъ мѣстѣ стѣнки двухъ сосѣднихъ отдѣловъ кишки. Соединеніе это подчасъ наблюдается яснѣе и нагляднѣе чѣмъ у самки. Анальный мѣшокъ развитъ весьма сильно и кажется немного смѣщеннымъ своею переднею частью къ спинной сторонѣ, какъ и вся пищеварительная система; онъ лежитъ нѣсколько наклонно, постепенно нисходя къ брюшной сторонѣ; анальный мѣшокъ открывается наружу при помощи короткой задней (прямой) кишки. Какъ я уже имѣлъ случай говорить, всѣ кишечные мѣшки развиты слабо и обладаютъ очень небольшимъ діаметромъ. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ они бываютъ совершенно пусты, безъ всякаго содержимаго; крайне рѣдко приходилось мнѣ встрѣчать въ мѣшкахъ какую-то чуть зернистую массу, напоминающую свернувшуюся жидкость. Понятно, что при отсутствіи въ кишкѣ содержимаго клѣтки, выстилающія ея стѣнки, остаются въ бездѣятельности; поэтому различеніе въ нихъ отдѣльныхъ сортовъ по ихъ внѣшнему виду довольно затруднительно. Пищеварительныя клѣтки мелки, но, въ общемъ,

напоминаютъ таковыя же у самки; ядра ихъ округлы, съ рѣзко выдающимися хроматиновыми зернами; ихъ плазма прозрачна, содержитъ зернышки и слегка вакуолиста и, стало быть, содержитъ въ себѣ нѣкоторое количество пищеварительныхъ соковъ. На ряду съ описанными существуютъ, какъ кажется, клѣтки съ болѣе плотной плазмой, которыя можно отожествить съ ферментными клѣтками самки.

Половые органы. Переходимъ теперь къ разсмотрѣнію наиболѣе важной и вмѣстѣ съ тѣмъ наиболѣе сложноустроенной системы половыхъ органовъ самца, весьма существенно отличной отъ таковой же самки; вмѣстѣ съ тѣмъ намъ необходимо также вкратцѣ ознакомиться, поскольку это намъ извѣстно, съ половымъ актомъ, протекающимъ, повидимому, крайне оригинальнымъ и до сихъ поръ еще не выясненнымъ способомъ.

Въ способѣ прободенія покрововъ половымъ отверстіемъ нельзя отмѣтить ничего новаго. Начальная часть общаго выводного пути направляется назадъ въ видѣ трубки сильно сплющенной въ дорзовентральномъ направленіи и, наоборотъ, вытянутой въ поперечномъ. Какъ и всѣ образованія, происшедшія путемъ вворачиванія наружныхъ покрововъ, эта начальная часть полового пути выстлана слоемъ хитина. Близъ полового отверстія хитиновый слой на спинной сторонѣ протока значительно толще чѣмъ на брюшной и по внѣшнему виду болѣе подходитъ къ наружнымъ покровамъ; по брюшной стѣнкѣ хитинъ тонокъ и прозраченъ. Впрочемъ, и спинная плотная пластинка продолжается очень недалеко и вскорѣ переходитъ въ такой же хитинъ, какой выстилаетъ брюшную сторону протока. Вверху и внизу въ хитиновыхъ его стѣнкахъ медіально проходятъ небольшіе желобки; брюшной вскорѣ исчезаетъ, спинной же продолжается нѣсколько дальше. Хитиновая intima далѣе назадъ представляется болѣе мягкой, чѣмъ въ переднихъ частяхъ протока, и только оба боковые края, да срединная линія спинной стѣнки на довольно значительномъ протяженіи являются столь же плотными, какъ и въ началѣ.

Къ бокамъ выводного протока, ближе къ брюшной стѣнкѣ, подходятъ очень тоненькіе мышечные пучечки, которые потомъ собираются въ маленькіе пучки, каковые, постепенно поднимаясь кверху, входятъ въ составъ дорзовентраль-

ныхъ тяжей и прикрѣпляются на спинной сторонѣ животнаго. Возможно, что назначеніе описанныхъ мышцъ — быть до извѣстной степени ретракторомъ, но способность выводного протока къ выдвиженію болѣе чѣмъ сомнительна; такимъ образомъ, думать, что начальная часть полового пути можетъ выпячиваться въ видѣ penis, какъ предполагалъ Меньенъ, — нѣтъ никакихъ основаній.

Приступая къ общему анатомическому описанію половыхъ органовъ самца, я долженъ оговориться, что въ виду крайней сложности всей системы мнѣ придется давать нѣсколько схематизированное изложеніе, пользуясь при томъ таковыми же рисунками; дать же общій рисунокъ всей системы затруднительно именно вслѣдствіе его сложности, препятствующей подробному изображенію всѣхъ ея частей въ одной плоскости.

Почти надъ половымъ отверстіемъ, быть можетъ нѣсколько впереди него, начинаются сѣменники животнаго въ видѣ двухъ слѣпыхъ спереди, рядомъ лежащихъ полыхъ трубокъ, очень скоро, почти сейчасъ же, сливающихся вмѣстѣ въ непарное образованіе, залегающее по срединной линіи клеща. Сѣменникъ, въ видѣ непарной полой трубки, нѣсколько сплющенной въ дорзовентральномъ направленіи, идетъ назадъ почти до уровня анальнаго отверстія, гдѣ, загибаясь внизъ и отдавая отъ себя непарный же выводной протокъ, идущій по брюшной сторонѣ впередъ, раздваивается сзади на два очень короткіе мѣшковидные, назадъ направленные, выступа (рис. 32 t); это снова свидѣтельствуетъ о филогенетическомъ происхожденіи непарнаго сѣменника путемъ сліянія двухъ симметрично расположенныхъ органовъ. Выводной протокъ идетъ впередъ вдоль брюшной стѣнки до полового отверстія, принимая въ себя одну непарную и съ каждой стороны по четыре парныхъ придаточныхъ железъ. Разсмотримъ теперь ихъ положеніе нѣсколько подробнѣе (см. схем. рис. 4).

Почти у самаго начала выводного протока, немного позади полового отверстія, у брюшной стѣнки животнаго начинается придаточная железа, продолжающаяся по средней линіи назадъ за мѣсто отхожденія отъ выводного протока первой пары придаточныхъ железъ. Этотъ придатокъ я называю непарной придаточной железой (рис. 27 n).

Мѣста сообщенія ея съ выводнымъ протокомъ я не могъ найти, конечно, вслѣдствіе неполноты серій срѣзовъ; мнѣ кажется вѣроятнѣе, что это сообщеніе находится въ ея передней части. Рядомъ съ непарной железой, немного отступя отъ ея начала, симметрично по обѣимъ ея сторонамъ, слѣпо начинается первая пара придаточныхъ железъ, лежащихъ также по брюшной сторонѣ и вскорѣ изливающихся въ выводной протокъ; отъ мѣста изліянія эта пара стало быть, направляется впередъ; положеніе этой пары придатковъ и ихъ отношеніе къ прочимъ частямъ уясняется изъ рис. 28. Итакъ, первая пара коротка и своимъ слѣпымъ концомъ направлена впередъ. Вскорѣ послѣ ихъ сліянія съ vas deferens начинаются слѣпыя части второй пары придатковъ, проходящихъ такимъ же образомъ какъ и первая пара, но положеніе этой второй пары уже иное: отъ мѣста изліянія второй пары эта послѣдняя идетъ симметрично по обѣимъ сторонамъ не только впередъ, но и назадъ, образуя такимъ образомъ передніе и задніе рога, и сообщаясь съ выводнымъ протокомъ не концомъ, а серединою. Такимъ образомъ, рис. 29 показываетъ намъ подъ выводнымъ протокомъ d кромѣ медіально идущей непарной брюшной железы еще два по бокамъ ея лежащихъ переднихъ отростка или, лучше сказать, рога второй пары придаточныхъ железъ (*sa*). Еще прежде чѣмъ произойдетъ сліяніе второй пары съ vas deferens, отъ послѣдняго, какъ это видно изъ того же рисунка, начинаетъ обособляться слѣдующая, третья пара придатковъ, направляющаяся назадъ и нѣсколько вверхъ, облекая по бокамъ непарный сѣменникъ. Третья пара, протягиваясь перемычкой, вскорѣ раздѣляется въ горизонтальномъ направленіи на два отростка, изъ коихъ верхній скоро оканчивается, нижній же продолжается далѣе назадъ и слѣпо замыкается немного раньше загиба testes и перехода его въ vas deferens. Рисунокъ 30 уясняетъ намъ положеніе дѣла въ моментъ соединенія второй пары съ выводнымъ протокомъ: третья пара придатковъ въ это время достигла уже сильнаго развитія. Отъ мѣста изліянія второй пары назадъ направляются ея отростки, за которыми мы оставимъ названіе заднихъ роговъ второй пары придатковъ. Задніе рога, прилегая къ брюшной стѣнкѣ животнаго, постепенно отклоняются къ бокамъ тѣла и слѣпо

оканчиваются уже послѣ обособленія отъ vas deferens четвертой пары придатковъ. Такимъ образомъ, рис. 31 показываетъ намъ на одномъ срѣзѣ задніе рога второй, третью и четвертую пару придатковъ въ ихъ взаимномъ отношеніи. Для уясненія отношенія къ прочимъ органамъ отмѣтимъ, что отхожденіе второй и четвертой паръ придатковъ при-

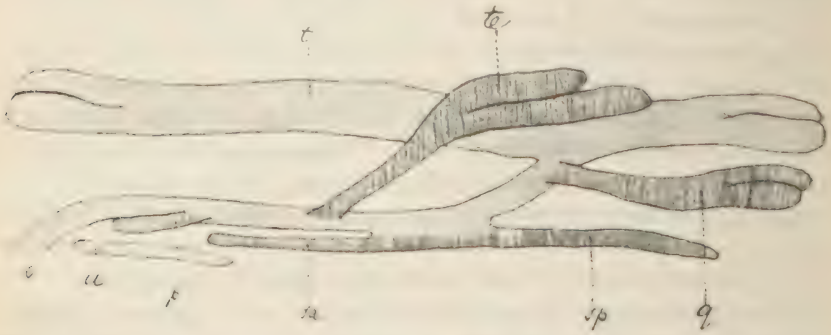


Рис. 4. Схема расположенія половыхъ органовъ самца. t — сѣменникъ; o — отверстіе сѣмепровода, u — непарная придаточная железа; p, te, q. — 1, 3 и 4 парныя железы; sa — передніе, sp — задніе рога 2 парной железы. Сѣменной пузырь не изображенъ.

близительно находится на уровнѣ сѣченій черезъ стигмы.

Болѣе кзади, четвертая пара, достигая все большаго развитія и постепенно вытѣсняя прочіе придатки, замѣщаетъ третью пару и совершенно облекаетъ съ боковъ сѣменникъ. Четвертая пара продолжается назадъ столько же, сколько и testes, и заканчивается на одномъ почти уровнѣ съ нимъ; задніе концы этой пары также слегка раздвоены, какъ это видно и на рис. 31 (*q*). Если мы еще добавимъ, что ко времени отхожденія четвертой пары vas deferens открывается въ testes, который въ этомъ мѣстѣ на разрѣзѣ принимаетъ Т-образную форму (рис. 31), то грубая схема половыхъ органовъ будетъ дана. Рисунокъ 4 въ текстѣ, совершенно схематичный, показываетъ расположеніе описанныхъ придатковъ, при чемъ, для удобства, части представлены нѣсколько смѣщенными; сѣменной пузырь не изображенъ совершенно, чтобы не усложнять чертежа; заштрихованнымъ частямъ соотвѣтствуютъ парныя образованія съ другой стороны.

Какъ проходитъ сѣменникъ, вкратцѣ было уже говорено; рис. 27—32 t позволяютъ хорошо прослѣдить какъ его по-

ложеніе, такъ и отношеніе къ выводному протоку d. Теперь намъ остается познакомиться съ общеанатомическимъ положеніемъ сѣменного пузыря, который, въ видѣ парной трубки небольшого діаметра, туго набитой сперматозоидами, идетъ симметрично по обѣимъ сторонамъ половой системы. Для болѣе легкаго уясненія отношеній его къ окружающимъ органамъ мы начнемъ его разсмотрѣніе съ задняго конца. Слѣпой конецъ трубки (рис. 5 въ текстѣ) съ обѣихъ сторонъ

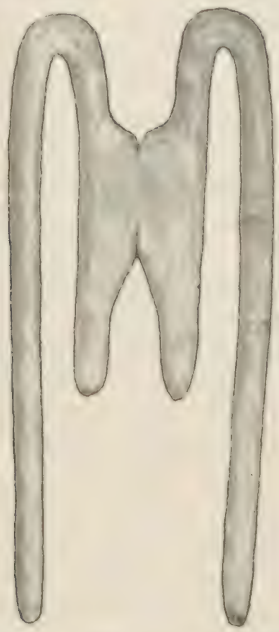


Рис. 5. Схематическое изображеніе сѣменного пузырька.

тѣла находится приблизительно около мѣста отхожденія четвертой пары придаточныхъ железъ отъ перехода testes въ выводной протокъ. Отсюда трубка направляется впередъ (рис. 30 *vs*) и доходитъ до передняго конца половой системы (рис. 27 *vs*), заворачивая здѣсь въ обратномъ направленіи, назадъ (рис. 28 *vs*), и вскорѣ слѣпо заканчивается. Еще прежде окончанія трубка, отклоняясь нѣсколько внизъ, значительно расширяется и входитъ въ промежутокъ между testes и выводнымъ протокомъ, сначала прилегая, а затѣмъ и сливаясь съ соотвѣтствующей трубкой противоположной

стороны (рис. 29 *vs*). Сообщеніе между обѣими трубками происходитъ, впрочемъ, на небольшомъ протяженіи и далѣе, на нѣкоторомъ разстояніи, онѣ оказываются опять только прилегающими одна къ другой. Слѣпой конецъ трубокъ находится приблизительно надъ уровнемъ отхожденія отъ выводного протока второй пары придатковъ. Итакъ, руководствуясь приложенными рис. 27—30, и схемой въ текстѣ 5, гдѣ изображенъ только vesiculus seminalis, нетрудно получить общее представленіе о его положеніи и формѣ. Отыскать мѣсто сообщенія сѣменного пузырька съ половыми путями мнѣ не удалось вслѣдствіе незначительности сообщающаго отверстія, которое чрезвычайно трудно уловимо при необычной тонкости стѣнокъ пузыря. На нѣкоторыхъ препаратахъ въ самой задней части testes я иногда замѣчалъ у верхняго угла по небольшому образованію со строеніемъ сѣменного пузырька, наполненному также сперматозоидами, ни въ какихъ отношеніяхъ къ раньше описанному, повидимому, не стоящему; выяснить этотъ вопросъ точнѣе я не могъ. Итакъ, вопреки словамъ Пагенштехера, мужскіе половые органы сложены вовсе не по одному типу съ женскими и не являются парными образованіями.

Обратимся теперь къ гистологическому описанію тѣхъ же самыхъ органовъ. Стѣнки общаго выводного протока, непарной и первой пары придаточныхъ железъ сложены однимъ слоемъ эпителіальныхъ клѣтокъ, — у выводного протока, въ его наружномъ отдѣлѣ, понятно, хитинородныхъ; впрочемъ, хитиновая intima продолжается недолго и исчезаетъ около отхожденія первой пары придаточныхъ железъ. Ядра клѣтокъ, слагающихъ стѣнки, овальны, съ хроматиновыми зернышками. У выводного протока клѣтки нѣсколько болѣе мелки и болѣе плоски, но вдоль срединной линіи по брюшной стѣнкѣ ядра вытянуты нѣсколько въ длину и поставлены перпендикулярно къ поверхности просвѣта. Въ стѣнкѣ первой пары придатковъ временами встрѣчаются клѣтки, выклинившіяся со своего мѣста и приблизившіяся къ просвѣту или даже выпавшія туда и тогда лежащія среди содержимаго. Просвѣтъ непарной железы бываетъ выполненъ округлыми зернышками какого-то вещества, окрашенными въ желтый цвѣтъ и довольно сильно преломляющими свѣтъ. Содержимое первой пары придат-

ковъ — подобныя же зернышки, но болѣе мелкія и уже безцвѣтныя.

Стѣнки второй пары придатковъ, какъ переднихъ, такъ и заднихъ роговъ, составлены слоемъ крупныхъ кубическихъ клѣтокъ съ округлымъ рѣзко окрашивающимся ядромъ и плазмою. Главный выводной протокъ передъ соединеніемъ со второй парой придатковъ измѣняетъ характеръ своихъ стѣнокъ. Хитиновая выстилка протока оканчивается еще раньше и стѣнка пріобрѣтаетъ характеръ, напоминающій по строенію testes: здѣсь, такъ же какъ и въ послѣднемъ, перпендикулярно къ наружному слою округлыхъ клѣтокъ выдвигаются, какъ бы выклиниваются въ направленіи къ просвѣту, клѣтки съ вытянутыми радіально ядрами; сама же стѣнка довольно мощна и сложена очень плазматичными, прозрачными, слабо окрашивающимися клѣтками. Стѣнки третьей пары придатковъ, которые отходятъ приблизительно на уровнѣ окончанія непарной железы, въ мѣстѣ сліянія съ vas deferens (рис. 29) сложены уже не такъ просто какъ предшествовавшіе. Къ периферическому слою плазмы этихъ хорошо окрашивающихся клѣтокъ прилегаетъ во много разъ болѣе широкій (разъ въ 20) слой зернышекъ или крупинокъ, выполняющій всю внутреннюю сторону клѣтки; зернышки эти происходятъ, быть можетъ, путемъ разрушенія плазмы клѣтокъ. Въ дальнѣйшемъ ходѣ третьей пары придатковъ рѣзкихъ отличій въ строеніи не замѣтно, только крупинки кажутся не столь явственными и плазма какъ бы пріобрѣтаетъ нѣсколько ячеистый характеръ, выводной же протокъ отнынѣ дѣлается сходнымъ со стѣнкой сѣменника; зернистость въ его стѣнкахъ пропадаетъ и ея уже не замѣтно при соединеніи со второй парой придатковъ; эти послѣдніе, сохраняя на всѣхъ своихъ стѣнкахъ неизмѣннымъ свое строеніе, въ частяхъ прилегающихъ и затѣмъ сливающихся съ vas deferens пріобрѣтаютъ на нѣкоторомъ протяженіи одинаковое съ нимъ строеніе. Такъ какъ вскорѣ происходитъ сліяніе выводной части съ сѣменникомъ или, другими словами, загибъ общаго полового тракта, то lumen въ этомъ мѣстѣ на разрѣзѣ принимаетъ Т-образную форму; въ этомъ то мѣстѣ и происходитъ снизу отшнурованіе четвертой пары придаточныхъ железъ. Въ своей начальной части эти придатки весьма напоминаютъ по строенію вторую

пару, отличаясь отъ нея болѣе свѣтлой плазмой, не окрашивающейся почти, въ то время какъ ядро выдѣляется очень интенсивно. Далѣе назадъ строеніе стѣнки придатковъ измѣняется, дѣлаясь отчасти похожимъ на стѣнки третьей пары придатковъ, никогда не достигая впрочемъ такого же развитія. Снаружи стѣнка имѣетъ легкую безструктурную биконтурную оболочку, совнутри къ которой прилегаютъ клѣтки съ ядрами. Содержимое железы — крупныя крупинки, окрашенныя въ розоватый цвѣтъ (эозинофильныя?). Стѣнки сѣменника сложены слоемъ клѣтокъ съ интенсивно окрашивающимися ядрами, лежащими по периферіи; въ сторону просвѣта лежитъ широкая плазматичная полоса; мѣстами, особенно по брюшной стѣнкѣ, въ нее вклиниваются съ периферіи удлиненныя въ радіальномъ направленіи ядра. Далѣе назадъ, ближе къ заднему концу, плазма сѣменника значительно разрыхляется и, въ концѣ концовъ, дѣлается сходной съ прилегающей частью выводного протока. Стѣнки сѣменнаго пузыря образованы слоемъ совершенно плоскихъ клѣтокъ, высота ихъ нѣсколько варьируетъ въ зависимости отъ степени растяженія стѣнокъ при наполненіи пузырька сперматозоидами. Послѣдніе — нитевидны съ мало утолщенной головкой: Пагенштехеръ даетъ для нихъ величину въ 0,08—0,14 мм. длины при 0,0025—0,0034 мм. толщины; впрочемъ, онъ, безъ всякаго сомнѣнія, имѣлъ передъ собой сперматозоиды, измѣненные отъ дѣйствія реактивовъ. Гораздо подробнѣе и точнѣе описываетъ ихъ Берткау (40). По словамъ послѣдняго, сперматозоиды, вынутые изъ половыхъ путей самца и изъ оплодотворенной самки значительно отличаются между собою. Въ послѣднемъ случаѣ они имѣютъ въ длину 0,1328 мм. со слабо выраженной головкой въ 0,0032 мм. за которой идетъ средняя часть въ 0,06308 mm.; къ нему примыкаетъ концевой отдѣлъ въ 0,0664 мм. длины, расширенный въ передней части и снабженный ложкообразнымъ углубленіемъ, въ задней же части снова суживающійся, но все же болѣе толстый, чѣмъ средній отдѣлъ. Этотъ отдѣлъ кажется по длинѣ наполовину расщепленнымъ, какъ позволяетъ догадаться нѣжная линія, которая отъ конца тянется впередъ по краю ложкообразнаго расширенія; послѣднее же не простое, а двойное, при чемъ заднее нѣсколько шире передняго.

а между обоими имѣется перешнуровка. Совершенно иной видъ обнаруживаютъ сперматозоиды, извлеченные изъ самца. При сравненіи ихъ съ предыдущими оказывается, что ихъ головка вмѣстѣ со среднимъ отдѣломъ вложена въ концевую часть и облечена ложковиднымъ расширеніемъ; на нѣкоторыхъ дѣлается замѣтнымъ впереди наружный нѣжный шарикъ (головной колпачекъ?). По словамъ Берткау, Лейдигъ имѣлъ передъ собой только сперматозоиды, вынутые изъ сѣменниковъ.

Копуляція. Теперь намъ предстоитъ ознакомиться съ актомъ копуляціи и оплодотвореніемъ. Долженъ, впрочемъ, оговориться, что этотъ вопросъ мнѣ не удалось разрѣшить окончательно именно вслѣдствіе отсутствія соотвѣтствующаго матеріала: всѣ имѣвшіяся въ моемъ распоряженіи копулирующія особи находились на одной и той же стадіи прохожденія полового акта, и при томъ на стадіи болѣе поздней чѣмъ перенесеніе сѣмени въ половые пути самки. Какимъ же образомъ попадаетъ сѣмя въ vagina самки? Предположеніе de-Geer, будто самецъ переноситъ сперму своими пальцами, не основывается на прямыхъ наблюденіяхъ и противорѣчитъ устройству этихъ органовъ. Данныя Жене и Зибольда о непосредственной связи сѣменниковъ съ нижними губами при помощи двухъ тонкихъ канальцевъ — не подтверждается фактами. Мнѣніе Пагенштехера, будто сперма непосредственно вытекаетъ изъ полового отверстія самца, тѣсно прижимающагося къ отверстію самки — трудно допустимо уже потому, что столь тѣсная связь между двумя отверстіями не можетъ быть достигнута. Penis, о которомъ говоритъ Меньенъ — не былъ найденъ. Такимъ образомъ, способъ перенесенія спермы въ половые пути самки пока еще теменъ и не ясенъ, ибо во всѣхъ случаяхъ спариванія, какіе приходится имѣть въ рукахъ изслѣдователю, сѣмя уже наполняетъ яйцеводы самки. Наблюдавшаяся стадія копуляціи представляется въ слѣдующемъ видѣ. Самецъ располагается на брюшкѣ самки, обратясь головой въ ту же сторону какъ и самка, и постепенно погружаетъ свои ротовыя части въ vagina. Въ большинствѣ случаевъ уже при разсматриваніи въ лупу и всегда на срѣзахъ видно, что пальпы остаются снаружи женскаго полового отверстія, куда вводятся только хелицеры

съ гипостомомъ. Если припомнить при этомъ, что пальпы не имѣютъ и ложковиднаго углубленія, то сдѣлается невозможнымъ допущеніе ихъ участія въ процессѣ перенесенія сѣмени. Сперма къ этому времени уже наполняетъ oviductus и иногда uterus самки, но отсутствуетъ въ vagina, т. е. въ начальныхъ отдѣлахъ полового пути; изъ этого явствуетъ, что погруженіе ротовыхъ частей составляетъ уже заключительный актъ coitus. Прилагаемые рисунки (рис. 33 и рис. 34) показываютъ положеніе дѣла на срѣзахъ. Хелицеры внутри vagina обыкновенно бываютъ нѣсколько разведены въ стороны, вслѣдствіе чего самецъ плотнѣе задерживается за самку; дѣйствительно, чтобы раздѣлить копулирующія особи потребно довольно значительное усиліе.

Намъ остается только ознакомиться съ процессомъ кладки яицъ, протекающимъ, повидимому, совершенно оригинальнымъ, не изученнымъ еще способомъ. По Пагенштехеру — впервые кладка Ixodes наблюдалась Фришемъ въ 1736 г., при чемъ названный авторъ отмѣтилъ въ описываемомъ процессѣ участіе рта, изъ котораго выдѣляется жидкость, служащая для приклеиванія яицъ. Позже него, по словамъ Вагнера, тотъ же процессъ наблюдали Кальмъ (между 1753 и 1761 г.) и Шабріе, при чемъ первый утверждалъ, что яйца выходятъ изъ спины, а второй — изъ рта. Болѣе подробно актъ отложенія яицъ былъ изученъ Жене (55) и Берткау (40). По описанію Жене, подтверждаемому болѣе поздними наблюденіями Берткау, на встрѣчу откладываемому яйцу выдвигающимся изъ полового отверстія яйцекладомъ (очевидно, выпячиваніе стѣнокъ vaginae), на спинной сторонѣ, въ промежуткѣ между головой и спиннымъ щиткомъ выпячивается пузырекъ. По словамъ Берткау, въ положеніи наибольшаго развитія на обѣихъ половинахъ пузыря становится явственнымъ небольшой колбасовидный придатокъ, который принимаетъ подносимое яйцо, послѣ чего яйцекладъ медленно отходитъ назадъ. Относительно значенія пузырька съ Жене, понятно, никоимъ образомъ согласиться невозможно, ибо считать его за сѣменной резервуаръ у насъ нѣтъ никакихъ основаній. Поэтому опытъ Жене съ уколомъ пузырька — послѣ чего прикасавшіяся къ нему яица засыхали — Берткау толкуетъ болѣе правдоподобно, принимая помянутое образованіе за железу, выдѣляющую сек-

ретъ, предохраняющій яйцо отъ высыханія. Принявъ яйцо пузырекъ вытягивается; далѣе повторяется та же исторія. Въ концѣ концовъ на головѣ иногда образуется довольно значительная кучка яицъ (Берткау однажды насчиталъ до 35 шт.); эти яйца затѣмъ перекладываются на другой предметъ. Вагнеръ, также наблюдавшій процессъ на Rhipicephalus calcaratus, ограничивается только мелкой поправкой описанія Берткау, заключающейся въ томъ, что capitulum вопреки послѣднему автору, при кладкѣ не подгибается внизъ, а втягивается нѣсколько внутрь. Льюисъ (56), наконецъ, также вполнѣ подтверждаетъ описаніе Берткау и Жене.

Яица Ixodes склеены между собою липкою массой, впослѣдствіи затвердѣвающей. Кладка происходитъ постепенно, съ перерывами, и продолжается 1—1½ мѣсяца. Такъ какъ времени эмбріональнаго развитія требуется также около 1½ мѣсяца, то, понятно, ко времени окончанія кладки изъ первыхъ яицъ иногда успѣваютъ вылупиться личинки. Общее количество яицъ, откладываемое одной крупной самкой, по счету Жене, достигаетъ у крупныхъ особей Ixodes ricinus Fabr. до 4000, а у болѣе мелкихъ — болѣе 1000.

Возвращаясь назадъ, къ загадочному образованію выдвигающемуся на спинѣ во время кладки, мы можемъ высказать о его происхожденіи предположеніе, что пузырекъ этотъ есть не что иное, какъ выпячивающаяся наружу железа, открывающаяся въ полулунную полость надъ хелицерами. И если такому предположенію отчасти соотвѣтствуетъ ея мѣстоположеніе, не вполнѣ быть можетъ точно указанное авторами, то не меньшимъ наведеніемъ можетъ служить и ея отсутствіе у самцовъ, которымъ она въ томъ же видѣ явилась бы и безполезной.

Заключеніе.

Изученіе анатоміи Ixodes, указывая намъ на несомнѣнную принадлежность клещей къ паукообразнымъ, дѣлаетъ совершенно излишней подробную критику попытки Галлера и Удеманса обособить клещей — Acaroidea — въ отдѣльный отъ Arachnoidea классъ, равнозначный прочимъ. Если эти взгляды сильно пошатнулись послѣ болѣе или менѣе по-

дробнаго изученія эмбріологіи изслѣдуемыхъ животныхъ, то они сдѣлались и совершенно шаткими съ той поры, когда удалось показать ошибочность цѣлаго ряда основныхъ аргументовъ. Какъ извѣстно, своеобразное раздѣленіе Галлеромъ тѣла клещей на отдѣлы настолько произвольно, что могло бы оправдать какіе угодно выводы. Съ Галлеровской теоріей сложенія ротовыхъ частей мы также никоимъ образомъ не можемъ согласиться. Особенности въ устройствѣ кровеносной системы являются уже не столь рѣзкими, такъ какъ сердце найдено у цѣлаго ряда клещей; 6-ногая личинка, по вполнѣ основательному мнѣнію Вагнера, носитъ характеръ вторичнаго явленія; зачатокъ эндостернита указанъ у Eylais и, быть можетъ, у нѣкоторыхъ другихъ формъ. Такимъ образомъ въ клещахъ мы видимъ тѣхъ же паукообразныхъ, значительно однако измѣненныхъ и дегенеративныхъ. Къ признакамъ послѣдняго рода мы отнесли бы цѣлый рядъ уклоненій отъ общаго типа животныхъ даннаго класса, начиная съ крайней концентраціи тѣла, выразившейся въ полномъ сліяніи всѣхъ его отдѣловъ вмѣстѣ и въ полномъ, въ большинствѣ случаевъ, исчезновеніи сегментаціи тѣла даже иногда и эмбріональной. Слабое развитіе органовъ чувствъ и подчасъ полное отсутствіе нѣкоторыхъ изъ нихъ, упрощеніе строенія сердца и даже его исчезновеніе, неразвитіе эндостернита, отсутствіе въ громадномъ большинствѣ случаевъ коксальныхъ железъ, наконецъ полное отсутствіе трахей у Acarina atracheata и крайнее стягиваніе центральной нервной системы въ одну сплошную массу безъ слѣда раздѣленія на ганглии — все это явленія той же категоріи. Такимъ образомъ, я глубоко убѣжденъ, что сомнѣнія Кеннеля (43 стр. 34) — принадлежатъ ли Acarina къ Arachnoidea — не имѣютъ достаточныхъ основаній.

Отношеніе клещей къ прочимъ паукообразнымъ въ настоящее время насъ не затрудняетъ. Не то мы видимъ въ установленіи хотя бы общихъ принциповъ филогеніи этой группы. Если правы Покровскій и Яворовскій (57), указывая на существованіе двухъ паръ антеннъ въ зачаточномъ состояніи, то въ головномъ отдѣлѣ пауковъ слѣдуетъ признать существованіе еще двухъ сегментовъ; въ такомъ случаѣ въ головогрудномъ отдѣлѣ мы находимъ не только лишній противъ Insecta сегментъ, гомолога которому найти

не удается, но и лишнюю пару антеннъ. Совсѣмъ иначе дѣло обстоитъ, если попытаться провести сравненіе этихъ сегментовъ съ сегментами ракообразныхъ. Со времени констатированія поразительнаго сходства между Limulus и паукообразными, родство Arachnoidea съ Crustacea врядъ ли можетъ быть оспариваемо; поэтому мы должны признать, что вѣтви эти, вполнѣ равнозначныя теперь, во время крайняго, рѣзкаго ихъ развитія, — неминуемо сходятся внизу, ближе къ основанію генеалогическаго дерева. Но кого мы признаемъ за ихъ общихъ предковъ — это еще большой вопросъ. Впрочемъ, будутъ ли предки ихъ черви съ небольшимъ количествомъ сегментовъ (олигомернаго типа, родственные Dynophilus), согласно взглядамъ Шимкевича (52), или же они произошли отъ похожихъ на Rotatoria животныхъ, какъ думаетъ Кеннель (43), для насъ къ данномъ случаѣ до извѣстной степени безразлично, хотя, надо сознаться, взгляды Шимкевича получатъ весьма существенную поддержку, если дѣйствительно число сегментовъ, слагающихъ Nauplius — за которымъ, кстати сказать, врядъ ли возможно, по моему мнѣнію, признавать какое-либо филогенетическое значеніе — превышаетъ три. Такимъ образомъ, я исхожу изъ той точки зрѣнія, по которой Arthropoda очень рано обособляются на два ствола, при чемъ Arachnoidea примыкаютъ не къ Tracheata, какъ думалъ Кеннель, а, безъ всякаго сомнѣнія, къ Branchiata. При такомъ положеніи дѣла, если бы такая точка зрѣнія достаточно убѣдительно подтвердилась фактами, это общее раздѣленіе членистоногихъ на Tracheata и Branchiata имѣло бы исключительно историческое значеніе и отнюдь не соотвѣтствовало бы самому смыслу словъ.

Переходя къ соображеніямъ генетическаго характера, я ограничусь пока замѣчаніями только самаго общаго свойства. Однимъ изъ весьма важныхъ вопросовъ въ установленіи родственныхъ отношеній отдѣльныхъ классовъ членистоногихъ является выясненіе способа происхожденія и взаимнаго отношенія органовъ дыханія. Въ свое время я уже имѣлъ случай указывать на извѣстный порядокъ смѣны и расположенія респираторныхъ органовъ у Scorpionida, Solifugida и Acarina, именно, у скорпіоновъ — наиболѣе древнихъ формъ паукообразныхъ — нѣтъ и не могло быть

головогрудныхъ стигмъ, каковыя, на ряду съ абдоминальными, имѣются у сольпугъ, въ то время какъ клещамъ — свойственны исключительно головогрудныя стигмы. Послѣдовательность эта до извѣстной степени сближаетъ сольпугъ съ скорпіонами и клещами, показывая отчасти ихъ мѣсто въ генеалогическомъ древѣ Arachnoidea. Мнѣ кажется вполнѣ вѣроятнымъ предположеніе Ю. Вагнера, что отсутствіе трахей у Acarina atracheata есть явленіе вторичное, обусловленное ихъ паразитическимъ по большей части образомъ жизни (всѣ они, кромѣ Tyroglyphidae, паразиты), и что образованіе трахей ценогенетически же перенесено въ постэмбріональный періодъ; первоначально же трахеями была снабжена и первая личиночная стадія. Нельзя ли идти еще дальше, и думать, что родоначальныя формы клещей также обладали этими же дыхательными органами? Вопросъ только въ томъ, гдѣ должны были помѣщаться стигмы. Мнѣ кажется болѣе вѣроятнымъ искать ихъ не только на головогруди, какъ позволяетъ думать наличіе абдоминальныхъ стигмъ у сольпугъ Возникновеніе же трахей изъ железистыхъ кожныхъ образованій, въ чемъ теперь сомнѣваться нѣтъ основаній, оставляетъ свободный путь къ предположенію о появленіи ихъ въ цѣломъ рядѣ сосѣднихъ сегментовъ. Только болѣе позднія филогенетическія ступени должны были пріобрѣсти сегментально расположенныя головогрудныя стигмы, сохранившіяся до сихъ поръ у клещей въ самомъ разнообразномъ числѣ и мѣстѣ. Въ общій сходныхъ чертъ въ организаціи клещей съ сѣнокосцами мы, согласно цѣлому ряду авторовъ, усматриваемъ близость, быть можетъ, даже общность отхожденія ихъ генеалогическихъ вѣтвей отъ общаго ствола паукообразныхъ. Такимъ образомъ, наиболѣе древніе предки клещей, происходя въ видѣ боковой вѣтви отъ наиболѣе древнихъ формъ паукообразныхъ (Scorpionida), отчленяясь при томъ вмѣстѣ съ Phalangida, утеряли дыхательные органы, свойственные скорпіону и пріобрѣли въ замѣнъ ихъ изъ кожныхъ железъ трахеи, расходившіяся, по всей вѣроятности, въ нѣсколькихъ сегментахъ тѣла одновременно. Дальнѣйшее развитіе или исчезновеніе трахей въ абдоменѣ повело къ обособленію Solifugida и Acarina на самостоятельныя вѣтви. Что касается точекъ соприкосновенія клещей съ Phalangida, то ихъ не

мало, и въ этомъ отношеніи открытіе With'омъ (49) оригинальнаго Opilioacarus, обладающаго сегментаціей абдомена и абдоминальными стигмами въ числѣ 4 паръ, до извѣстной степени заполняетъ пробѣлъ между сѣнокосцами и клещами. Мы съ увѣренностью можемъ считать оба эти отряда одинаково древними, и исходныя точки ихъ происхожденія должны искать въ одномъ мѣстѣ.

Не менѣе важнымъ фактомъ филогенетическаго значенія въ томъ же отношеніи являются и коксальныя железы. Близость Acarina къ Phalangida теперь врядъ ли можетъ подлежать сомнѣнію и съ этой точки зрѣнія нахожденіе у Ixodes железъ равнозначныхъ коксальнымъ является фактомъ полнымъ значенія. Впрочемъ, какъ уже указывалось раньше, случай этотъ вовсе не стоитъ особнякомъ; въ этомъ отношеніи особенно знаменательно нахожденіе ихъ Мишелемъ у Oribatidae, которыхъ безспорно можно считать наиболѣе древними формами изъ всѣхъ клещей; явленіе это тѣмъ болѣе интересно, что у нихъ совершенно отсутствуютъ Мальпигіевы сосуды, роль которыхъ и выполняетъ железа, соотвѣтствующая коксальной. Если мы припомнимъ, что у Phalangida также нѣтъ Мальпигіевыхъ сосудовъ, въ замѣнъ которыхъ функціонируютъ хорошо развитыя коксальныя железы, то сходство получится весьма значительное. Такимъ образомъ и нахожденіе коксальныхъ железъ подтверждаетъ, что клещи, несмотря на свою дегенеративную природу, должны почитаться за весьма древнихъ представителей класса Arachnoidea, отчлеившихся отъ общаго ствола на ряду съ Phalangida и, быть можетъ, Solifugida, вслѣдъ за образованіемъ Scorpionida, — а вовсе не за наиболѣе молодыхъ, какъ это могло бы показаться, основываясь только на извѣстной послѣдовательности въ въ устройствѣ органовъ дыханія (именно, Scorpionida и Tetrapneumones — легкія, Dipneumones — легкія и трахеи, Opilionidae и Acarina — трахеи) и на наружной сегментаціи тѣла.

Останавливаясь теперь на расположеніи коксальныхъ железъ, мы сможемъ подмѣтить еще фактъ, не лишенный нѣкотораго филогенетическаго значенія. У Ixodes коксальныя железы открываются около хелицеръ, у Oribatidae — у первой пары ногъ; у другихъ паукообразныхъ — также у первой или у третьей пары. Считая хелицеры за первую

пару конечностей, мы получимъ расположеніе железъ 1, 1, 3 и 5, т. е. черезъ одну; не придавая особеннаго значенія послѣднему обстоятельству, мы можемъ высказать предположеніе, что предки этихъ животныхъ обладали сегментально расположенными железами.

Итакъ, резюмируя вкратцѣ сказанное, можно было бы придти къ слѣдующему. Не признавая достаточно яснымъ основное происхожденіе ракообразныхъ, иными словами, оставляя подъ сомнѣніемъ, склониться ли въ сторону взглядовъ Кенисы или Шимкевича, я рѣшительно долженъ признать ихъ родство съ паукообразными. И мнѣ представляется въ высокой степени вѣроятнымъ такой путь происхожденія. Стволъ, давшій ракообразныхъ, очень рано, на стадіи, такъ сказать, Protonauplius, раздѣлился на два: давъ начало съ одной стороны — современнымъ Crustacea, съ другой — вѣтвь, отчленившую отъ себя Merostomata и Limulus и, особо отъ нихъ, но съ общимъ началомъ, — паукообразныхъ. Положеніе Myriapoda до сихъ поръ еще темно, но дифилетичность ихъ мнѣ кажется весьма вѣроятной.

Объясненіе рисунковъ.

Рисунки приготовлены при помощи Zeichn. Okul. Leitz; высота рисовальнаго столика — 112 mm.

Рис. 1. Одна изъ кожныхъ железъ, наблюдавшаяся у крымскаго Ixodes sp.

Рис. 2. Разрѣзъ черезъ хитиновые покровы Ixodes reduvius; *che* — наружный, *chi* — внутренній слой хитина; *pp* — пора съ волоскомъ; *ps* — пора чувствительнаго характера. Z. ok. Ob. VI.

Рис. 3. Попер. разрѣзъ черезъ переднюю часть capitulum ♀, вслѣдъ за окончаніемъ надглоточной пластинки. Наружная хитиновая стѣнка не изображена; *ch* — хелицеры, *sch* — футляръ хелицеръ, *d* — железистое образованіе между гиподермой и футляромъ, *spg* — выводной протокъ слюнныхъ железъ, *ph* — глотка. Z. ok. Ob. VI.

Рис. 4. Поп. разр. черезъ переднюю часть capitulum самки, нѣсколько отступя отъ предыдущаго. Полулунная полость *sl* — и железа *dd*, открывающаяся въ нее. Видны хелицеры съ ихъ футляромъ *sch*, глотка — *ph* — съ ея мускулатурой *m*.

Рис. 5. Способъ прикрѣпленія дорзовентральныхъ мышцъ; мышца — *musc.* — разбиваясь на волокна, прободаетъ гиподерму — *hy* — и внѣдряется въ хитинъ — *ch*. Z. ok. Ob. VI.

Рис. 6. Локомоторная конечность; сквозь стѣнки просвѣчиваютъ мышцы; *c* — coxa, *t* — trochanter, *f* — femur, *ti* — tibia, ta_1 и ta_2 — два членика tarsus, *k* — коготокъ съ подушечкой.

Рис. 7. Послѣдній членикъ первой пары ногъ. Органъ Галлера.

Рис. 8. Поп. разрѣзъ черезъ хитиновый скелетъ ротовыхъ частей самки передъ мѣстомъ отхожденія надглоточной пластинки; изліяніе слюйныхъ протоковъ въ ротовую полость; *ch* — хелицеры, *z* — сухожилія въ ихъ стѣнкахъ, *p* — основной членикъ педипальпъ, *hy* — гипостомъ, *b* — ротовая полость, *spg* — слюнной протокъ, *l* — верхняя губа.

Рис. 9. Поп. разрѣзъ черезъ покровы ♀; *hy* — гиподерма. *fz* — жировыя клѣтки обыкновеннаго типа, *cu* — модифицированныя жировыя клѣтки громадныхъ размѣровъ (нефроциты?) Z. ok. Ob. VI.

Рис. 10. Прод. верт. разрѣзъ черезъ переднюю часть тѣла ♀. *Cap* — capitulum, *l* — липовидный органъ, *scm* — полулунная полость, *ch* — хелицеры съ футляромъ и мускулатурой; *ph* — глотка съ ея мускулатурой; *n* — нервная система, прободаемая пищеводомъ, *oes.* *d* — кишечный мѣшокъ, *mes.* — средняя кишка

(мѣсто перехода въ нее пищевода, снабженное „валикомъ"); *vag.* — влагалище, *retr.* — musc. retract. chel. Z. ok. Ob. III.

Рис. 11. Прод. гориз. разр. Подхожденіе нерва — *n* — къ лировидному органу — *ly*; *ch* — хелицеры.

Рис. 12. Стигма Ixodes reduvius ♀ — видъ снаружи.

Рис. 13. Разрѣзъ черезъ печеночный мѣшокъ самки; *f* — ферментная клѣтка; *p* — печеночная клѣтка; *s* — замѣститель печеночной клѣтки; *r* — оторвавшаяся печеночная клѣтка.

Рис. 14. Соединеніе средней кишки *(mes.)* съ анальнымъ мѣшкомъ въ точкѣ *c*; *p* — печеночныя клѣтки средней кишки; *ab* — стѣнка анальнаго мѣшка; *sk* — мочевые сферокристаллы. Z. ok. Ob. V.

Рис. 15. Поп. разр. черезъ анальное отверстіе; *s* — полулунныя створки, *r* — хитиновая рамка.

Рис. 16. Поп. разр. черезъ влагалище; *c* хитиновая intima, *ep* — эпителіальный слой, *mb* — мышечно-соединительнотканный слой, сверху покрытый tunica propria; *m* — мышечные пучки, выходящіе изъ мышечнаго слоя; *a* — придаточныя железы vaginae. Z. ok. ob. V.

Рис. 17. Часть Мальпигіева сосуда in toto. Z. ok. Ob. III.

Рис. 18. Попер. разр. черезъ сердце; разрѣзъ захватилъ съ одной стороны устьице сердца — *os*; *s* — кровяныя тѣльца; *hy* — гиподерма; *fz* — жировыя клѣтки. Z. ok. Ob. VII.

Рис. 19. Поп. разр. черезъ переднюю часть тѣла самки. Изліянія коксальныхъ (?) железъ въ продолженіе полулунной полости — *sl*; *cx* — впаденіе верхней пары коксальныхъ железъ, — cx_1 — впаденіе нижней пары кокс. железъ. Z. ok. Ob. V.

Рис. 20. Поп. разр. черезъ самку впереди полового отверстія. *M* — начало Мальпигіева сосуда; *r.ch.* — musc. retract. chelic.; *ds* — спинной щитокъ; *d* — печеночный мѣшокъ; *spd* — слюнныя железы; *spg* — ихъ выводной протокъ; *n* — нервная система; *oc* — пищеводъ, прободающій нервную систему.

Рис. 21. Поп. разр. черезъ среднюю часть самки позади полового отверстія; *m* — средній отдѣлъ mesenteron, или желудокъ; *d* — кишечные или печеночные мѣшки; *tr* — трахеи; *m.s.i* — musc. stigmat. inf.; *md* — пучекъ дорзовентральныхъ мышцъ; *v* — влагалище; *od* — яйцеводъ; *fz* — жировыя клѣтки; *M* — Мальпигіевъ сосудъ; *spd* — слюнныя железы.

Рис. 22. Сочлененія въ хитиновыхъ покровахъ брюшной стѣнки самца: къ отходящимъ хитиновымъ отросткамъ прикрѣпляются мышцы, входящія въ конечность. Z. ok. Ob. III.

Рис. 23. Покровы брюшной стѣнки самца; *cx* — соха; *st* — стигма; *pg* — прегенитальная часть брюшного пластрона; *ptg* — постгенитальная его часть; *o* — половое отверстіе; *a* — анальное поле; *l* — боковыя околоанальныя поля.

Рис. 24. Развѣтвленія главнаго выводного протока слюнныхъ железъ самца.

Рис. 25. Схемат. поп. разрѣзъ черезъ глотку самки; расположеніе глоточныхъ мышцъ.

Рис. 26. Расположеніе печеночныхъ мѣшковъ самца, какъ они видны

на тотальномъ препаратѣ послѣ просвѣтленія масломъ. Видъ со спинной стороны.

Рис. 27. Схематиз. пон. разрѣзъ черезъ половые органы самца; *t* — сѣменники, *vs* — vesiculus seminalis, *d* — общій выводной протокъ половой системы; *u* — непарная придат. железа. Z. ok. Ob. VI.

Рис. 28. Тоже; разрѣзъ проведенъ немного позади предыдущаго; *p* — первая пара придаточныхъ железъ; остальныя обозначенія тѣ же.

Рис. 29. Тоже; *te* — отчлененіе отъ общаго выводного протока (*d*) третьей пары придат. железъ; *sa* — передніе рога второй пары прид. железъ. Z. ok. Ob. III.

Рис. 30. Тоже; *te* — третья пара прид. железъ; *s* — вторая пара придатковъ, сливающаяся съ выводною частью. Рисунокъ увеличенъ вдвое въ сравненіе съ предыдущимъ.

Рис. 31. Тоже; *sp* — задніе рога второй пары придатковъ, *q* — четвертая пара придатковъ. Увеличеніе какъ въ рис. 30.

Рис. 32. Тоже; разрѣзъ черезъ самую заднюю часть половыхъ органовъ; *t* — testes, *q* — четвертая пара придатковъ.

Рис. 33. Копуляція Ixodes reduvius; разрѣзъ прошелъ черезъ начало полового отверстія (*o*) самки, куда введены ротовыя части самца; *c* — capitulum самца; *ch* — его хелицеры; *m* — дорзовентральныя мышцы (генитальныя группы) самки.

Рис. 34. Копуляція Ixodes reduvius. Ротовыя части (capitulum — *cap*) самца введены черезъ половое отверстіе (*o*) во влагалище самки; *Cht* — хитиновая стѣнка тѣла самки.

Рис. 35. Ixodes reduvius самецъ, съ брюшной стороны (рис. Л. Д. Даниловъ).

Списокъ цитированной литературы.

1. G. Marx. Note on the classification of the Ixodidae. Proceedings Ent. Soc. Washington. Vol. II. № 2.

2. G. Marx. On the Morphology of the Ticks. Proc. Ent. Soc. Washington. Vol. II. № 3.

3. Neumann. Révision de la famille Ixodidés. Mem. de la Soc. de France. t. IX. 1896.

4. Neumann. Révision de la famille Ixodidés. Mem. de la Soc. de France. t. X. 1897.

5. Neumann. Revision de la famille Ixodidés. Mem. de la Soc. de France. t. XII.

6. Neumann. Revision de la famille Ixodidés. Mem. de la Soc. de France. t. XIV.

7. Kramer. Beiträge z. Naturgesch. d. Hydrachniden. Arch. f. Naturgesch. 41. Jahrg. I. 1875.

8. Кронебергъ. О строеніи Eylais extendens. Изв. Общ. Люб. Ест. Ант. и Этн. Москва. т. XXIX, вып. 2, 1878.

9. Dugès. Recherches sur l'ordre des Acariens. Ann. d. Sc. Nat. 2 ser. tom. 1 et 2. 1834.

10. Pagenstecher. Beiträge zur Anatomie der Milben. Ixodes ricinus. Heft II. Leipzig. 1861.

11. Brucker. Pediculoides ventricosus et Theorie des pièces buccal des Acariens. Lille. 1900. Оттискъ изъ Bull. Scient. de la France et de la Belgique. t. XXXV. 1900.

12. Тарнани. Анатомія телифона — Telyphonus caudatus. Прил. къ XVI т. Записокъ Ново-Александр. Инст. Сельск. Хоз. и Лѣсов.

13. W. Schimkewitsch. Etudes sur l'anatomie de l'Epéire diadème. Ann. des Sc. nat. 1884. XVII. ser. 6.

14. Sig Thor. Untersuchungen über die Haut verschiedener dickhäutiger Acarina. Arb. aus Zool. Inst. in Wien. t. 14. 1903.

15. N. Holmgren. Ueber die morphologische Bedeutung des Chitins bei den Insecten. Anat. Anz. XXI. 1902.

16. Н. Насоновъ. Курсъ энтомологіи. Часть I. Варшава. 1901.

17. Kroneberg. Ueber den Bau von Trombidium. Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou. t. LIV. 1879.

18. Batelli. Note anatomo-fisiologische sugli Ixodini. Bull. Soc. Entom. Ital. Ann. 23. 1891.

19. Haller. Vorläufige Bemerkungen über das Gehörorgan der Ixodiden. Zool. Anz. IV. 1881.

20. Юлій Вагнеръ. Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXIV. вып. 2.

21. Nagel. Vergleichend physiol. und anatom. Untersuchungen über die Geruchs- und Geschmackssinne und ihre Organe etc. Bibliotheca Zoologica. Heft 18.

22. Dahl. Das Gehör- und Geruchsorgan der Spinnen. Arch. f. Micr. Anat. B. 24. 1884.

23. Croneberg. Ueber die Mundteile der Arachniden. Arch. f. Naturgesch. 46. 1880.

24. Brucker. La bouche des Ixodes. Bul. Soc. Ent. France. 1901.

25. Jourdain. Pièces buccales des Ixodidés. Bul. Soc. Ent. France. 1901.

26. Haller. Die Mundtheile und systematiche Stellung der Milben. Zool. Anz. IV. 1881.

27. Fr. Leidig. Zum feineren Bau der Arthropoden. Arch. f. Anat., Physiol. und wiss. Medic. 1885.

28. Pagenstecher. Beiträge zur Anat. der Milben. Trombidium fuliginosum. Heft 1. Leipzig.

29. Kramer. Grundzüge zur Systematik der Milben. Arch. f. Naturgesch. 43. B. 1. 1877.

30. W. Schimkewitsch. Sur un organ des Araignées. Zool. Anz. 1885. № 201. p. 464.

31. Gauber. Recherches sur les organs des sens et sur les systèmes tégumentaires, glandulaire et musculaire des appendices des Arachnides. Annal. d. Sc. Nat. Zool. XIII. 1892.

32. Karel Thon. Neue Luftorgane bei Milben. Zool. Anz. Bd. XXVIII № 18 (März 1905).

33. Mac Leod. Recherches sur la structure et la signification de l'appareil respiratoire des Arachnides. Arch. de Biol. t. V. 1884.

34. Bertkau. Ueber den Verdauungsapparat der Spinnen. Arch. f. microsk. Anat. 24. 1884.

35. Mac Leod. La structure de l'intestin antérieur des Arachnides. Bul. de l'Acad. de Belgique. 1884. t. VIII. ser. 3. an. 53.

36. Щелкановцевъ. Матеріалы по анатоміи ложноскорпіоновъ. Учен. Зап. Московск. Унив. 1903.

37. Griffits and Johnstone. Investigations on the Malpighian tubes and the „Hepatic Cells" of the Araneina. Proc. of the Royal Soc. of Edinburgh. Vol. XV. S. 1887—1888.

38. Brandes. Zur Anatomie von Ixodes. Zeitschr. f. Naturwiss. ver. f. Sachs. u. Thüring. 66. Bd. 1893.

39. А. О. Ковалевскій. О выдѣлительныхъ органахъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, пауковъ и многоножекъ. Зап. Новор. Общ. Ест. XIV. в. 2. 1889.

40. Bertkau. Aus der Lebens- namentlich Fortpflanzungsgeschichte unserer Zecke. Ixodes ricinus. Verhandl. des naturhist. Vereins der Preuss. Rheinlande und Westfalens. 38. Jahrg. 1881.

41. Beddard. On the possible Origine of the Malpighian Tubules in the Arthropoda. Ann. and Magazine of Nat. Hist. (6) vol. 4. 1889.

42. Sturany. Die Coxaldrüsen der Arachnoideen. Arb. aus dem Zool. Inst. d. Univ. Wien. t. IX. 1891.

43. Kennel. Die Verwandtschaftsverhältnisse der Arthropoden. Schrift. herausg. von der Naturf. Ges. Dorpat VI. 1891.

44. A. Lang. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 2 Abth. 1889. Jena.

45. Winkler. Das Herz der Acarinen. Arb. aus dem Zool. Inst. Wien. t. VII.

46. Börner. Arachnologische Studien. V. Die Mundbildung bei den Milben. Zool. Anz. B. XXVI. № 688. 1902.

47. Nordenskjöld. Zur Anatomie und Hystologie von Ixodes reduvius. Zool. Anz. B. XXVIII № 13. 1905.

48. K. Thon. Ueber die Coxaldrüsen bei Holothyriden. Zool. Anz. B. XXVIII № 26. 1905.

49. With. The Notostigmata, a new suborder of Acari. Vidensk. Medd. fra den Naturh. Foren. i. Kjobenhaven. 1904. s. 137.

— A new Acarid. Opilioacarus segmentatus. Compt. rend. Congrès Natural. Med. d. Nord. Helsingfors. 1902 sect. VI.

рефератъ — Zool. Centralblatt. B. 11. № 16, 1904.

50. Nordenskjold. Ein eigenartiges Drüsensystem bei Ixodes. Zool. Anz. B. XXX № 15. 1906.

51. Birula. Ixodidae novae vel parum cognitae Musei Zool. Ac. C. Sc. Petr. Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Petersbourg. V. S. t. II № 4. 1895.

52. В. М. Шимкевичъ. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ Тр. СПБ. Общ. Ест. т. XXX. вып. 4. 1900.

53. Nordenskiold. Zur Anatomie uud Hystologie von Ixodes reduvius. Zool. Anz. Bd. XXX № 5. 1906.

54. Railliet. Traité de Zoologie Medicale et Agricole. Paris. 1895.

55. Gené. Memoria der servire alla storia naturale degli Issodi. Memorie della reale Acad. delle scienze di Torino. 2 S. t. IX 1848. Цитировано по Вагнеру и Берткау.

56. Lewis. Note on the Process of oviposition as observed in a species of Cattle Ticks. Journ. of the R. Microsc. Soc. 1892.

57. Jaworowski. Ueber die Extremitäten bei den Embryonen der Arachniden und Insecten. Zool. Anz. XIV. 1891.

58. Maupas. Sur le Belisarius viguieri, nouveau Copépoda d'eau douce. Compt. Rend. t. 115 p. 135.

59. Е. Суворовъ. Предварительное сообщеніе объ анатоміи Ixodes reduvius. Тр. И. СПБ. О. Ест. Протоколы засѣданій т. XXXVII вып. 1 № 7—8.

60. W. Schimkewitsch. Ueber die Entwicklung von Telyphonus caudatus. Zeitschrift f. Wissensch. Zool. Bd. LXXXI, H. 1.

61. Bruntz. Contributions à l'Etude de l'Excrétion chez les Arthropodes. Arch. de Biologie. t. XX. 1904.

62. Nordenskjöld. Anatomie und Hystologie von Ixodes reduvius. Zool. Jahrbücher. XXV, H. 4. 1908.

Ixodes reduvius.

Eine anatomische Skizze

von

E. K. Suworow.

Die Hautbedeckung und die Musculatur des Weibchens.

In dem den Körper von *Ixodes* umkleidenden Chitin können zwei Hauptschichten unterschieden werden, eine äussere und eine innere Schicht; in letzterer lässt sich bisweilen (so z. B. bei Behandlung mit Eau de Javelle) eine weitere Teilung in zwei sekundäre Schichten unterscheiden. Die innere Chitinschicht weist einen faserigen Bau auf, wobei die Fasern parallel der Körperoberfläche verlaufen. Die äussere Chitinschicht zeigt senkrecht zu ihrer Oberfläche eine leichte Strichelung. Ausser dieser Strichelung lässt sich in der äusseren Schicht bisweilen auch noch eine äusserst schwache parallel der Oberfläche verlaufende Streifenbildung bemerken, wobei solche tangential gestrichelte Bezirke mit solchen Bezirken abwechseln, welche einer tangentialen Schichtung entbehren.

Die äussere Körperhülle wird von Hautporen durchsetzt, von denen sich zwei Arten unterscheiden lassen. Die einen Poren sind mit Härchen versehen, die anderen nicht. Die Poren der ersten Art (Fig. 2 *pp*) haben die Gestalt zylindrischer Kanälchen mit einer kleinen Erweiterung am distalen Ende; in der Erweiterung ist die stark lichtbrechende Scheide des Haares enthalten. Die Poren des zweiten Typus, welche nicht mit Härchen versehen sind (Fig. 2 *ps*), bestehen aus zwei

gleichsam durch Hereinstülpungen von aussen und von innen her entstandenen Abschnitten, wobei diese beiden Einstülpungen an der Stelle des Kanälchens, welches erweitert erscheint, durch eine Zwischenwand getrennt sind. In die Pore dieser Art tritt der Fortsatz einer wahrscheinlich sensiblen Hypodermiszelle, weshalb man auch diesen Poren eine sensible Natur zuschreiben kann.

Das Hypoderm ist durch eine Schicht von Zellen mit undeutlichen Grenzen vertreten; in dem Protoplasma dieser Zellen bemerkt man häufig eine zarte Strichelung, welche senkrecht zur äusseren Körperoberfläche verläuft. Von Bildungen drüsigen Charakters sind folgende zu erwähnen. Eine Anhäufung von Zellen drüsigen Charakters befindet sich zwischen dem Hypoderm und der Scheidenwand einer jeden Chelicere (Fig. 3). Da die basalen Teile der Cheliceren tief in den Körper des Tieres hereinragen und die Befähigung besitzen, sich zum Teil mit den Basalgliedern der Pedipalpen hervorzuschieben, so wird über den Cheliceren eine kleine Höhle gebildet, welche im Durchschnitt einen halbmondförmigen Umriss aufweist (Fig. 4 *sl*); in diese Höhle mündet, nahe am vorderen Rande des Cephalothorax, jederseits je eine kleine tubulöse Drüse; diese Drüsen stellen offenbar Derivate des Hypoderms dar (Fig. 4 *dd*). Bei einer nicht näher bestimmten *Lycodes*-Art aus der Krim habe ich in dem Integument der Bauchwand und an den Seiten des Körpers Drüsen aufgefunden, welche auf Fig. 1 abgebildet sind. Wie aus dieser Abbildung zu ersehen ist, besteht eine jede solche Drüse aus zwei Drüsenzellen, welche durch eine einfache, nicht drüsige Zelle von einander getrennt sind; die Drüse besitzt eine eigenartige, das Chitin durchbohrende Pore, welche durch Einschnürungen in einzelne Abschnitte eingeteilt ist.

Die Befestigungsstellen der dorso-ventralen Muskeln liegen im Abdomen in zwei seitlichen, nach hinten divergierenden und einer medialen postanalen Linie angeordnet (Textfig. 1). Ausserdem sind auch noch Dorsoventralstränge im cephalothorakalen Abschnitt vorhaden und endlich finden sich im Abdomen auch noch Muskeln, welche seitlich von der Genitalöffnung inserieren. Bezüglich der Art und Weise der Befestigung der Muskeln mag folgende Eigentümlichkeit hervorgehoben werden (Fig. 5). Indem der Muskelstrang an die

Hypodermis herantritt, teilt er sich in mehrere Fasern, welche die Matrix durchsetzen und in die Chitinschicht eindringen, in der man Spuren dieser Insertion in Gestalt von Streifchen unterscheiden kann.

Der sogenannte musc. retractor chelicerum (Fig. 10 retr.) befestigt sich nicht nur an der Basis der Cheliceren und deren Scheide, sondern auch noch an der hinteren Wand der obenerwähnten halbmondförmigen Höhle, wodurch ein Einziehen sowohl der Cheliceren als auch des ganzen Kopfes bis zu einem gewissen Grade ermöglicht wird.

Auf dem letzen Glied des ersten Beinpaares ist von Haller (19) ein eigenartig gebautes Sinnesorgan (7) beschrieben worden, welches dieser Autor für ein Gehörorgan angesehen hatte. Otolithen habe ich, entgegen den Angaben von Haller, in diesem Organ nicht gefunden, und möchte diese Gebilde daher mit Wagner (20) eher als Organe ansehen, welche mit den Geruchsorganen auf den Antennen der Insekten Ähnlichkeit haben.

Die Cheliceren bestehen aus zwei Gliedern, von denen das erste tief im Inneren des Körpers steckt, weshalb man auf Schnitten durch den vorderen Körperabschnitt stets auch die Cheliceren in Gestalt zweier nebeneinanderliegender unregelmässiger Kreise erblicken kann. Auf Schnitten durch die Cheliceren sind hohle Kanälchen (Fig. 8 :) zu bemerken, welche in der Chitinwand verlaufen; diese Punkte (deren sich auf jeder Chelicere drei befinden) geben die Stellen an, wo die chitinösen Sehnen abgehen. Die Pedipalpen bestehen aus dem gegliederten Taster und dem Basalgliede. Indem die Basalglieder beider Seiten in der Mitte aneinanderstossen und mit einander verschmelzen, bilden sie das nach vorne gestreckte Hypostom (Unterlippe nach Wagner). Beide Cheliceren besitzen eine gemeinsame Scheide (Fig. 4 *sch*), welche von Wagner ausführlich beschrieben worden ist. Die untere Wand der Scheide besteht aus einem Chitinplättchen, in welchem die Ausführgänge der Speicheldrüsen verlaufen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir es in diesem Chitinplättchen mit einem völligen Homologon der Supraoesophagealleiste von Kroneberg zu tun haben, welche dieser Autor bei *Trombidium* (17) und den Hydrachnidae (8) beschrieben hat.

Das Nervensystem und die Sinnesorgane des Weibchens.

Das Nervensystem erreicht einen hohen Grad von Konzentration, welcher es unmöglich macht die Zahl der Ganglien auch nur annähernd festzustellen: vielleicht entspricht eine gewisse Vermehrung der Zahl der Nervenzellenschichten an gewissen Stellen der Ganglienansammlung genetisch den ursprünglich einzelnen Ganglien. Die von der Ganglienmasse ausgehenden Nerven sind im Allgemeinen von Pagenstecher (10) recht genau beschrieben worden.

Die Sinnesorgane sind bei *Ixodes* ziemlich schwach entwickelt. Geruchsorgane wurden von Nordenskjöld (53) in den die Chitinhülle in der Umgebung der Stigmen durchsetzenden Poren nachgewiesen. Tastorgane finden sich in Gestalt von Härchen, mit welchen das Integument des Tieres reichlich besetzt ist; als die hauptsächlichste Stelle für die Ansammlung von Tasthaaren sind die Extremitäten anzusehen, namentlich aber der Tasterabschnitt der Pedipalpen. Hier bemerken wir unter Anderem Härchen von ausserordentlicher Grösse, ähnlich den Härchen, welche Dahl (22) auf den Pedipalpen der Spinnen abbildet. Auch die durch die Körperhülle verlaufenden Poren stellen Sinnesorgane von noch unbekannter Funktion dar. An einigen Stellen sammeln sich diese Poren in dichten Gruppen an, indem sie eigenartige Organe bilden, welche man mit den leyerförmigen Organen vergleichen könnte, obgleich sie sich von denjenigen der Spinnen scharf unterscheiden. Übrigens sind von With (49) kürzlich bei den Notostigmata echte leyerförmige Organe gefunden worden. Die am mächtigsten ausgebildete Anhäufung von Sinnesporen befindet sich auf der dorsalen Seite des Basalgliedes der Pedipalpen (area porosa) (Fig. 10 l). An dieses Organ tritt ein Nerv heran, welcher in eine grosse Anzahl von feinen Ästen zerfällt, von denen augenscheinlich ein jeder je eine Pore versorgt (Fig. 11).

Die Atmungsorgane des Weibchens.

Von den hinter dem vierten Beinpaar gelegenen Stigmen gehen die Tracheen büschelförmig auseinander.

Die Stigmen, welche die Gestalt kleiner, sichelförmig gebogener Öffnungen besitzen, erscheinen auf parallel zur Körperoberfläche geführten Schnitten von ziemlich breiten, unregelmässig sechseckigen Maschen umgeben (Fig. 12). Diese Maschen (Textfig. 2) setzen sich eine jede in eine kleinere Höhle (2) von geringerem Durchmesser fort, die ihrerseits in eine noch schmälere Hautpore (h) übergeht, welche nach Nordenskjöld bisweilen eine Riechzelle enthält.

Die Zwischenräume zwischen den Höhlen (r) sind mit Chitinsäulchen ausgefüllt und diese Höhlen stehen in Verbindung mit dem äusseren Abschnitt der Luftkammer.

Das Stigma führt in die Luftkammer; diese zerfällt durch eine Einschnürung in einen äusseren, mit den umgebenden Höhlen (r) in Verbindung stehenden Abschnitt, das Atrium (a), und einen inneren Abschnitt, das Vestibulum (v), in welchen die büschelförmig angeordneten Tracheen einmünden. An der Einschnürung der Luftkammer inseriert der musc. stigmaticus superior, an dem Integument in der Nähe des unteren (ventralen) Stigmenrandes — der m. stigmaticus inferior.

Das Darmrohr und die Speicheldrüsen des Weibchens.

Die Mundöffnung befindet sich zwischen den Cheliceren und dem Hypostom in Gestalt eines Grübchens, welches auf Schnitten bald das Aussehen einer Ziffer 3 annimmt, die mit den convexen Seiten nach unten gerichtet, auf die Seite gelegt ist. Der mittlere Teil der Öffnung bildet den Anfang des Darmrohres, während die seitlichen Rinnen die Stellen der Einmündung der Speicheldrüsengänge in die Mundhöhle angeben (Fig. 8 *b* u. *spg*). Weiter nach hinten zu verlaufen die Ausführgänge der Speicheldrüsen, nunmehr unabhängig von dem Darmrohre, innerhalb eines chitinösen Plättchens, welches die untere Wandung der Chelicerenscheide darstellt, in die von Kroneberg beschriebenen Supraoesophagealleisten. Die Mundöffnung führt in den als Saugapparat fungierenden Pharynx, welcher auf Schnitten anfänglich eine Y- oder T-förmige Gestalt besitzt; bald jedoch nimmt der Pharynx, infolge Spaltung des unteren Hornes, die Gestalt eines X an. Der Pha-

rynx besitzt seine eigene stark entwickelte Muskulatur, deren allgemeine Anordnung aus der Fig. 25 hervorgeht. In histologischer Hinsicht wird der Pharynx aus einer Reihe sehr flacher, von innen mit einer chitinösen Intima ausgekleideter Zellen zusammengesetzt. Nach seinem Durchtritt durch das Zentralnervensystem mündet der Pharynx in den Mitteldarm, wobei er in Gestalt eines Trichters oder wulstförmig ein wenig in dessen Höhle hineinragt (Fig. 10 *mes*). Unter den Zellen, von denen der Mitteldarm innen bekleidet wird, kann man mehrere Grundtypen unterscheiden. Die einen Zellen sind von mehr oder weniger kubischer Gestalt, verhältnismässig klein (Fig. 13 *f*) und können als Fermentzellen bezeichnet werden. Die beiden anderen, von Batelli beschriebenen Arten von Zellen, sind genetisch mit einander verbunden. Während die eine Art Leberzellen darstellt (Fig. 13 *p* u. Fig. 14), so bildet die andere ihre Jugendstadien, indem diese Zellen die ersten nach deren Abnützung ersetzen; wir haben in den Zellen dieser zweiten Kategorie demnach die Ersatzzellen der Leberzellen zu erblicken (Fig. 13 *s*). Indem die Leberzellen während des Aktes der Verdauung, wobei sie von den Wandungen des Darmes losgerissen werden, der Zerstörung anheimfallen und verschwinden, werden sie nach und nach durch die Ersatzzellen ersetzt, welche sich mit zunehmendem Wachstum in Leberzellen verwandeln.

Nach hinten zu geht der zentrale Abschnitt des Mitteldarms vermittelst eines äusserst dünnen Kanälchens in die Rektalblase über. Übrigens lässt sich der Übergang des Mitteldarms in den Enddarm nur sehr selten direkt beobachten (Fig. 14), u. zw. ist derselbe bei den Männchen leichter und deutlicher zu sehen, als bei den Weibchen. Die Angabe von Brandes (38) über das Fehlen eines Zusammenhangs zwischen Mittel- und Enddarm wird demnach durch die Tatsachen nicht bestätigt.

Die Speicheldrüsen gehören zu dem Typus der alveolären Drüsen. Unter den Zellen, aus welchen die einzelnen Alveolen bestehen, kann man Fermentzellen und Schleimzellen unterscheiden; die ersteren Zellen bilden den proximalen Teil oder den Gipfel der Alveole, die letzteren sind an der Ausführöffnung angeordnet, wo sich eine eigenartig eingerichtete Klappe befindet.

Bei dem Saugen schwillt die Mitte infolge übermässiger Überfüllung der Leberschläuche stark an; die Wandungen dieser letzteren dehnen sich sowohl in die Länge, als auch in die Breite bis zu den Grenzen ihres Extensionsvermögens aus. Während der Verdauung werden Massen von Leberzellen und darauf auch Ersatzzellen für die Verdauungsprozesse verbraucht; schliesslich bleiben nur sehr wenige solcher Zellen übrig, welche nunmehr hier und da vereinzelt anzutreffen sind; trotz der Überfüllung des Darmes mit Nahrung nähert sich der Akt der Verdauung offenbar seinem Ende. Bald erfolgt auch der Tod des Tieres. Gleichzeitig tritt auch eine ganze Reihe anderer Veränderungen in den übrigen Organen ein; die Zellen des die Tracheen auskleidenden Epithels nehmen an Grösse zu, die subhypodermalen grossen Zellen werden kleiner, und auch das Epithel der Malpighischen Gefässe scheint regressive Abänderungen zu erleiden.

Die weiblichen Geschlechtsorgane.

Die allgemeine Anordnung der Geschlechtsorgane ist aus der Figur 3 (im Text) zu ersehen. Die mit einem Paare kleiner akzessorischer Drüsen versehene Vagina geht in den Uterus über, dessen Hals etwas in das Lumen der Scheide hereinragt. Der Uterus bildet zwei Hörner, welche in die geschlängelten Eileiter übergehen. Die Ovarien sind paarig, verschmelzen aber in den meisten Fällen, entgegen den Angaben von Pagenstecher, in ihrem hinteren Abschnitte miteinander, indem sie im Allgemeinen das Aussehen des Buchstabens H annehmen; es werden jedoch einzelne Individuen angetroffen, bei welchen die Ovarien getrennt bleiben.

Die Exkretionsorgane des Weibchens.

Entgegen den Beobachtungen von Batelli an *Phaulixodes rufus*, sind die Malpighischen Gefässe bei *Ixodes reduvius* durch ein Paar einfacher, nicht verästelter Kanäle vertreten. In ihrem Inneren, und in noch höherem Masse im Inneren der Rektalblase, kann man bisweilen eine grosse Menge von Sphä-

rokrystallen antreffen, welche eine leichte konzentrische und eine schwach ausgesprochene radiäre Streifung aufweisen, was auf ihre Entstehung aus einer Menge nadelförmiger Krystalle hinweist. Bei vollständiger Polarisation der Strahlen entsteht das Bild eines Kreuzes, welches bei der Drehung des Objekttischchens unverändert bleibt. Man wird annehmen können, dass diese Konkretionen aus Guanin bestehen.

In den hinteren Teil der über den Cheliceren liegenden halbmondförmigen Höhle münden zu beiden Seiten je zwei tubulöse Drüsen, von denen die obere sehr klein, die untere dagegen viel grösser ist; beide Drüsen sind durch einen Streifen von Zellen mit einander verbunden, welche den gleichen Bau aufweisen, wie das Epithel der an die Wandung der halbmondförmigen Höhle grenzenden Drüse. Das untere, grössere Paar von Drüsen beginnt neben dem Zentralnervensystem, beschreibt mehrere Windungen und mündet sodann in die halbmondförmige Höhle. Wenn sich der mesodermale Ursprung dieser Drüsen nachweisen liesse, so könnten dieselben mit den Coxaldrüsen verglichen und den Antennaldrüsen der Crustaceen gleich gestellt werden. Die genannten Drüsen, welche ich in meiner vorläufigen Mitteilung (59) eingehend geschildert habe, sind in letzter Zeit von Nordenskjöld (62), dem mein Aufsatz augenscheinlich unbekannt geblieben ist, ausführlich beschrieben worden. Dieser Autor bringt die erwähnten Drüsen mit den Tracheen in Zusammenhang, indem letztere bei den Prostigmata an dergleichen Stelle ausmünden, wo jene Drüsen liegen.

Der Fettkörper und das Blutgefässsystem.

Die Fettzellen von Ixodes können ihrem äusseren Aussehen nach in zwei Gruppen eingeteilt werden. Im Bereiche des Capitulum lassen sich sehr grosse körnige Zellen mit grossem Kerne und Kernkörperchen unterscheiden. Im Abdomen liegen zwischen dem Hypoderm und den Wandungen der Leberschläuche hier und da kleine kubische Zellen des gewöhnlichen Fettkörpers (Fig. 9 u. 18 *fz*), welch letzterer indessen hier keine durchgehende ununterbrochene Schicht bildet. Ausser den soeben beschriebenen Zellen trifft man unter der

Hypodermis bisweilen grosse Mengen vereinzelt, seltener in Gruppen angeordneter riesiger Zellen (Fig. 9 *eu*) mit schwach färbbarem Protoplasma; diese Zellen haben im Allgemeinen Ähnlichkeit mit den im Capitulum liegenden Zellen. Nordenskjöld (53) ist geneigt dieselben für Drüsenzellen anzusehen, während ich selbst es für wahrscheinlich halte, dass sie Modifikationen von Fettzellen darstellen. Vielleicht haben wir es hier mit Nephrocyten zu tun, welche injizierten ammoniakalischen Carmin aufnehmen, wie sie von Bruntz (61) beschrieben worden sind.

Das Herz von *Ixodes* bietet, von oben gesehen, das Bild eines dreieckigen Sackes; es ist mit einem Paare von Ostien (Fig. 18) versehen und liegt an der Dorsalseite des vorderen Abschnittes des Abdomens. Zu seinen Wandungen treten von den Seiten her zarte Muskelfasern heran, welche Reste der flügelförmigen Muskeln darstellen. Vorne entspringt aus dem Herzen eine kurze aorta cephalica.

Anatomie des Männchens.

Ixodes zeigt einen deutlichen Geschlechts-Dimorphismus. Das beträchtlich kleinere Männchen unterscheidet sich von dem Weibchen auch durch eine eigenartige Gliederung der äusseren Körperhülle. Die Figuren 23 und 35 zeigen die Anordnung der einzelnen Bezirke oder Felder auf dem Bauchschild des Männchens; diese Felder sind durch echte Gelenkverbindungen mit einander verbunden, wovon man sich an Schnitten (Fig. 22) leicht überzeugen kann. Die Hypodermis des Männchens besteht, im Gegensatz zu derjenigen des Weibchens, aus einer Schicht ausserordentlich flacher Zellen. Die Mundwerkzeuge des Männchens sind viel schwächer entwickelt, als diejenigen des Weibchens. In dem letzten Gliede der Pedipalpen befindet sich ein mehrzelliges drüsiges Gebilde. Weder die drüsigen Gebilde an den Cheliceren noch die von mir mit Coxaldrüsen verglichenen Drüsen waren bei dem Männchen zu finden. Die Supraoesophagealleiste ist stärker entwickelt, als bei dem Weibchen, der Pharynx dagegen etwas schwächer. Die Speicheldrüsen sind nur schwach entwickelt: die Zahl der Speichelalveolen auf jeder Seite ist um ein Viel-

gewandt wie bei diesem letzteren, und beginnt seine Mund-
werkzeuge allmählich in die Vagina zu versenken; dabei blei-
ben die Palpen ausserhalb der Geschlechtsöffnung, in welche
nur die Cheliceren und das Hypostom eingeführt werden (Fig.
33 u. 34). Das Sperma erfüllt um diese Zeit bereits die Ei-
leiter, bisweilen auch den Uterus des Weibchens, fehlt aber
in der Vagina. Die Einführung der männlichen Mundwerk-
zeuge in die Vagina des Weibchens ist demnach schon der
Schlussakt der Kopulation; auf welche Weise der Samen über-
tragen wird, bleibt einstweilen unaufgeklärt, indem das ge-
sammte mir zu Gebote stehende Material sich auf demselben
Stadium des Geschlechtsaktes befand.

Erklärung der Abbildungen.

Die Zeichnungen wurden mit Hilfe des Zeichenokulars von Leitz ausgeführt: Höhe des Zeichentisches 112 mm.

Fig. 1. Eine der bei *Ixodes* sp. aus der Krim beobachteten Hautdrüsen.

Fig. 2. Schnitt durch die Chitinhülle von *Ixodes reduvius*; *che* — äussere, *chi* — innere Chitinschicht; *pp* — Pore mit Haar; *ps* — Pore sensibler Natur. Z. ok. Obj. VI.

Fig. 3. Ausschnitt durch den vorderen Teil des Capitulum eines Weibchens, gleich hinter dem Ende der Supraoesophagealleisten; die äussere chitinöse Wand ist nicht mit abgebildet; *ch* — Cheliceren; *sch* — Cheliceren-scheide; *d* — drüsiges Gebilde zwischen Hypodermis und Cheliceren-scheide; *spg* — Ausführgang der Speicheldrüsen; *ph* — Pharynx. Z. ok. Obj. VI.

Fig. 4. Querschnitt durch den vorderen Teil des Capitulum eines Weibchens, etwas hinter dem vorhergehenden. Halbmondförmige Höhle — *sl*, die in dieselbe einmündende Drüse — *dd*. Zu sehen sind ferner die Cheliceren mit ihrer Scheide *sch*, sowie der Pharynx — *ph* mit seiner Muskulatur — *m*.

Fig. 5. Befestigungsweise der dorsoventralen Muskeln; der Muskel — *musc.* — durchsetzt, in Fasern aufgelöst, das Hypoderm — *hy* — und dringt in das Chitin ein.

Fig. 6. Lokomotorische Extremität von *Ixodes*; durch die Wandungen scheint die Muskulatur durch; *c* — coxa, *t* — trochanter, *f* — femu, *ti* — tibia, ta_1 u. ta_2 — zwei Glieder des tarsus, *k* — Kralle mit.

Fig. 7. Letztes Glied des ersten Beinpaares. *Haller'sches* Organ.

Fig. 8. Querschnitt durch das Chitinskelett der Mundwerkzeuge eines Weibchens, vor der Insertionsstelle der Supraoesophagealplatte; Erguss der Speichelgänge in die Mundhöhle; *ch*; — Cheliceren, *z* — Sehnen in ihren Scheiden. *p* — basales Glied der Pedipalpen, *hy* — Hypostom, *b* — Mundhöhle, *spg* — Speichelgänge, *l* — Oberlippe.

Fig. 9. Querschnitt durch die Körperhülle eines Weibchens; *hy* — Hypoderm, *fz* — Fettzellen vom gewöhnlichen Typus; *cu* — modifizierte Fettzellen von ungeheuren Dimensionen (Nephrocyten).

Fig. 10. Vertikaler Längsschnitt durch den vorderen Teil des Körpers eines Weibchens; *cap* — Capitulum, *l* — leyerförmiges Organ, *sem* — halbmondförmige Höhle, *ch* — Cheliceren mit Scheide und Muskul-

latur; *ph* — Pharynx mit seiner Muskulatur; *n* von der Speiseröhre *oes* durchbohrtes Nervensystem; *d* — Darmtasche, *mes* — Mitteldarm (Übergang in die mit einem Wulst versehene Speiseröhre), *vag* — Vagina, *retr* — musc. retractor chelicerum.

Fig. 11. Horizontaler Längsschnitt. Herantreten des Nerven — *n* — zum leyerförmigen Organ — *ly*; *ch* — Cheliceren.

Fig. 12. Stigma eines Weibchens (von aussen gesehen).

Fig. 13. Schnitt durch einen Lebersack des Weibchens; *f* — Fermentzelle; *p* — Leberzelle; *s* — Ersatz-Leberzelle; *r* — losgerissene Leberzelle.

Fig. 14. Vereinigung des Mitteldarms — *mes* — mit der Rectalblase im Punkte *c*; *p* — Leberzelle des Mitteldarms; *ab* — Wandung der Rectalblase; *sk* — Sphaerokristalle des Harnes.

Fig. 15. Querschnitt durch die Analöffnung; *s* — halbmondförmige Valvula, *r* — Chitingerüst.

Fig. 16. Querschnitt durch die Vagina *c*; — chitinöse Intima, — *cp* — epitheliale Schicht, *mb* — muskulöse-bindegewebige Schicht, von einer tunica propria bedeckt; *m* — aus der Muskelschicht austretende Muskelbündel; *a* — akzessorische Drüsen der Vagina.

Fig. 17. Ein Teil der Malpighi'schen Gefässe in toto.

Fig. 18. Querschnitt durch das Herz; der Schnitt geht einerseits durch das Ostium des Herzens *os*; *s* — Blutkörper; *hy* — Hypoderm; *fz* — Fettzellen.

Fig. 19. Querschnitt durch den vorderen Teil des Körpers eines Weibchens. Erguss der Coxaldrüsen in der Fortsetzung der halbmondförmigen Höhle — *sl*; *cx*, — Einmündung des oberen Paares von Coxaldrüsen, *cx* Einmündung des unteren Paares.

Fig. 20. Querschnitt durch ein Weibchen vor der Geschlechtsöffnung. *M* — Anfang der Malpighi'schen Gefässe; *rch* — musc. retractor chelicer.; *ds* — Rückenschild; *d* — Leberschlauch; *spd* — Speicheldrüse, *spg* — deren Ausfuhrgang; *n* — Nervensystem; *oe* — die das Nervensystem durchbohrende Speiseröhre.

Fig. 21. Dasselbe hinter der Geschlechtsöffnung; *m* — mittlerer Abschnitt des Mesenteron, oder Darm; *d* — Leberschläuche; *tr* — Tracheen; *msi* — musculus stigmaticus inferior; *md* — Bündel dorsoventraler Muskeln; *v* — Vagina; *od* — Oviduct; *fz* — Fettzellen; *M* — Malpighische Gefässe; *spd* — Speicheldrüsen.

Fig. 22. Gelenkige Verbindungen in der Chitinhülle der Bauchwand des Männchens; an den abstehenden Chitinfortsätzen inserieren Muskeln, welche in die Extremität verlaufen.

Fig. 23. Integument der Bauchwand des Männchens, *cx* — Coxa; *st* — Stigma; *pg* — praegenitaler Teil des Bauchplastrons; *ptg* — dessen postgenitaler Abschnitt; *o* — Geschlechtsöffnung; *a* — Analfeld; *l* — seitliche perianale Felder.

Fig. 24. Verzweigung des Hauptausführganges der Speicheldrüsen des Männchens.

Fig. 25. Schema eines Querschnittes durch den Pharynx eines Weibchens; Anordnung der pharyngealen Muskeln.

Fig. 26. Anordnung der Leberschläuche beim Männchen, wie dieselben sich auf Totalpräparaten nach Aufhellung mit Nelken-Öl darstellen. Ansicht von der Rückenseite.

Fig. 27. Querschnitt durch die Geschlechtsorgane des Männchen; *t* — Hoden, *vs* — Samenblase; *d* — gemeinsamer Ausführgang des Geschlechtsapparats; *a* — unpaare akzessorische Drüse.

Fig. 28. Dasselbe, etwas hinter dem vorhergehenden; *p* — erstes Paar der akzessorischen Drüsen; die übrigen Bezeichnungen wie oben.

Fig. 29. Dasselbe; *ti* — Einmündung des dritten Paares der akzessorischen Drüsen mit dem gemeinsamen Ausführgang *(d)*; *sa* — vordere Hörner des zweiten Paares der akzessorischen Drüsen.

Fig. 30. Dasselbe; *ti* — das dritte Paar der akzessorischen Drüsen; *s* — das zweite Paar der akzessorischen Drüsen, welches in den Ausführgang einmündet. Die Figur ist im Vergleich mit der vorhergehenden um das Doppelte vergrössert.

Fig. 31. Dasselbe; *sp* — die hinteren Hörner des zweiten Paares der akzessorischen Drüsen.

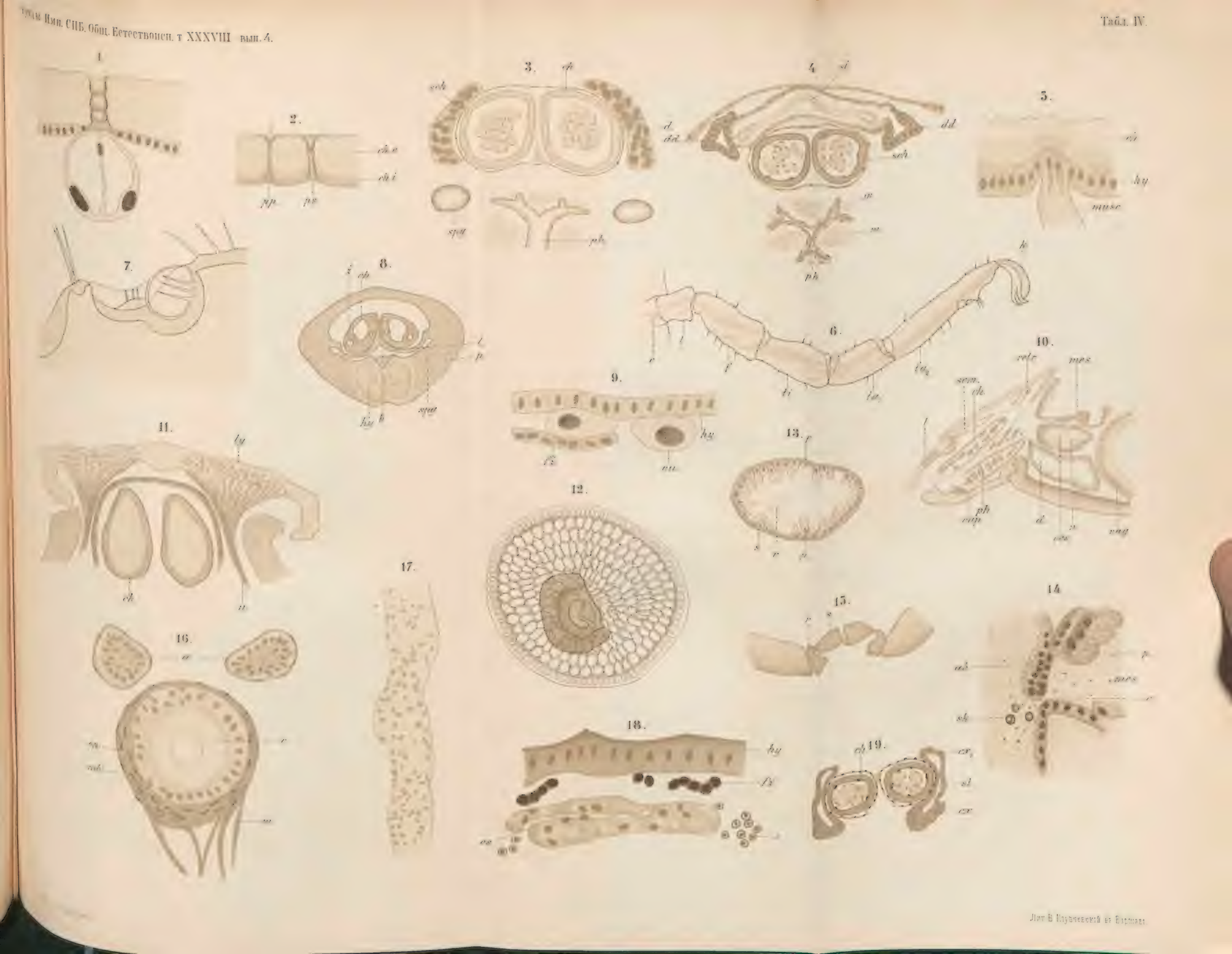
Fig. 32. Dasselbe; der Schnitt geht durch den allerhintersten Teil des Geschlechtsapparates; *t* — Hoden, *q* — das vierte Paar der akzessorischen Drüsen.

Fig. 33. Kopulation. Der Schnitt geht durch den Anfangsteil der Geschlechtsöffnung — *o* — des Weibchens, in welche die Mundwerkzeuge des Männchens eingeführt sind; *c* — capitulum des Männchens; *ch* — dessen Cheliceren; *m* — Dorsoventralmuskeln (genitale Gruppe) des Weibchens.

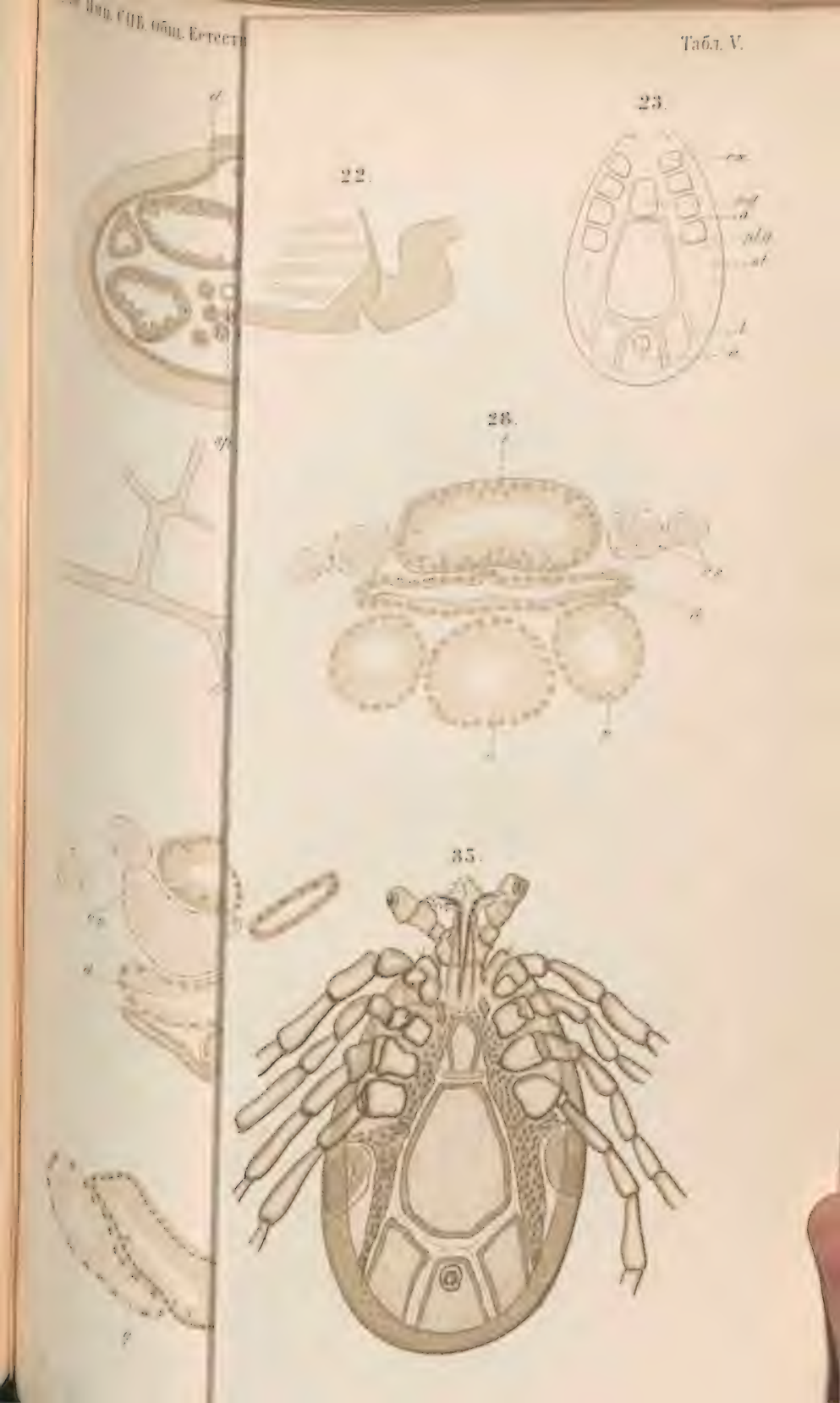
Fig. 34. Kopulation. Die Mundwerkzeuge (*cap* — Capitulum) des Männchens sind durch die Geschlechtsöffnung *o* — in die Vagina des Weibchens eingeführt; *cht* — chitinöse Hülle der Körperwand des Weibchens.

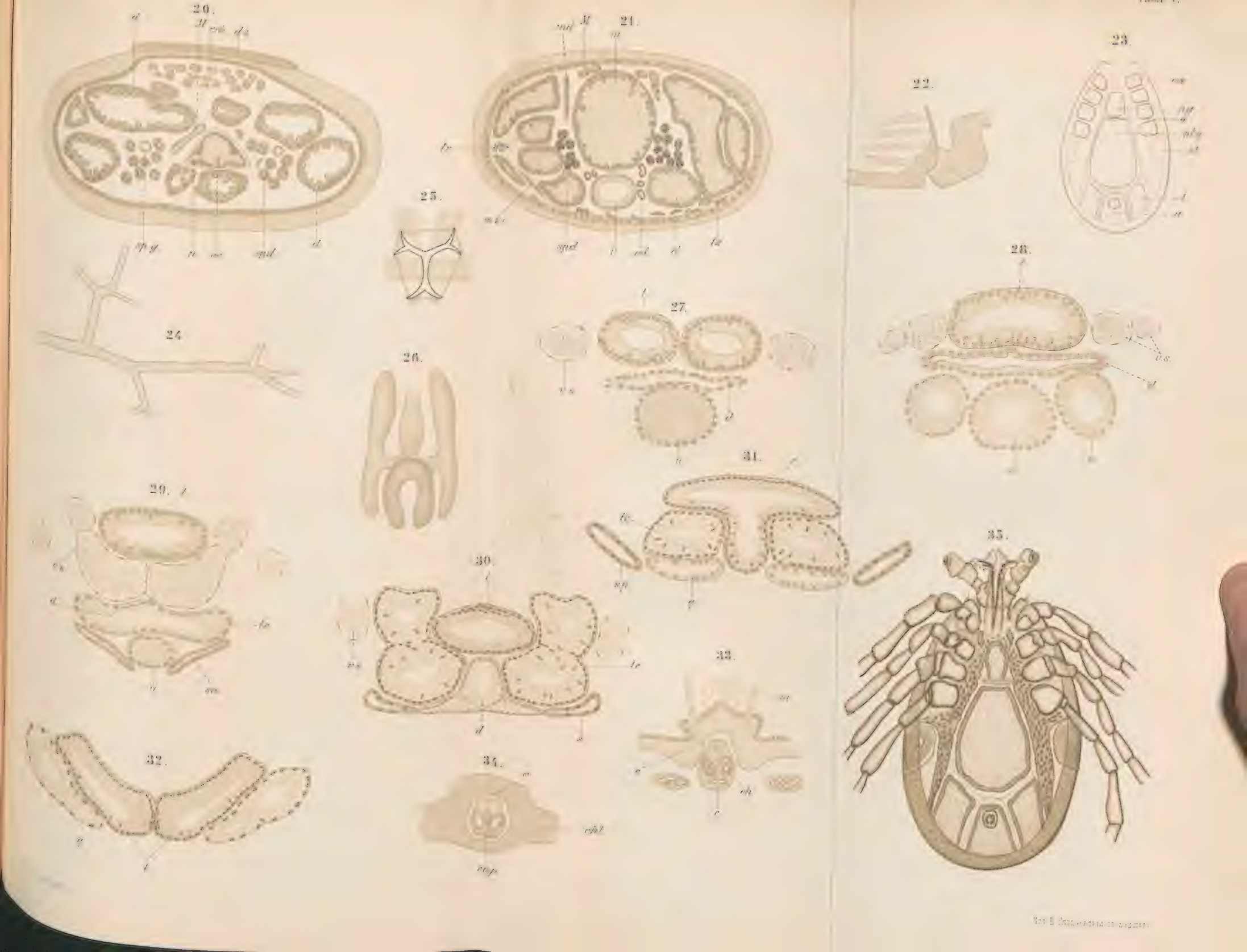
Fig. 35. *Ixodes reduvius*, Männchen von der Bauchseite gesehen.

1.
sf
dd
sch.
m
m
5.
ch
hy
musc
7.
k
6.
la
la
10.
ret.
mes
sem.
ch
ph
cap
d
v
cas
vag
ch
15.
e
ra
ml
14
f
ab
mes
c
sk
cr
st
cv
19.
ch



Лит. В. Клушевский и Ватрушин.


22.
23.
26.
35.


20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.

Работы, произведенныя въ Лабораторіи Зоотомическаго кабинета И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XX—XXIX. 1889—1900).

№ 1. **В. М. Шимкевичъ.** Наблюденія надъ фауной Бѣлаго моря (съ 5 табл.).
Н. Н. Полежаевъ. Спонгіологическіе этюды (съ 3 табл.) (т. XX, в. 2, 1889; въ продажѣ не имѣется).

№ 2. **Е. Г. Головинъ.** Къ вопросу о развитіи ганглiозной системы у позвоночныхъ (съ 1 табл.).
А. А. Бируля. Матеріалы по фаунѣ Сольнугъ Россіи (съ 1 табл.) (т. XXI, в. 2, 1890; цѣна 1 р.).

№ 3. **В. А. Фаусекъ.** Этюды по исторіи развитія и анатоміи пауковъ сѣнокосцевъ (Phalangidae) (съ 2 табл.).
В. М. Шимкевичъ. Отчетъ о заграничной поѣздкѣ 1891 г. (т. XXII, в. 2, 1891; цѣна 1 р.).

№ 4. **Н. М. Книповичъ.** Матеріалы къ познанію группы Ascophora cida (съ 3 табл.).
Г. Г. Якобсонъ. Очеркъ Tunicata Бѣлаго моря (т. XXIII, в. 2, 1892; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 5. **Ю. Н. Вагнеръ.** Исторія эмбріональнаго развитія Ixodes calcaratus Bir. (съ 4 табл.) (т. XXIV, в. 2, 1894; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 6. **Б. В. Сукачевъ.** Нѣсколько новыхъ данныхъ о губкахъ озера Байкала (съ 1 табл.).
М. Н. Римскій-Корсаковъ. Замѣтка о Polyzoinin germanicum Brant. (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ. О нѣкоторыхъ формахъ Pantopoda (съ 1 табл.).
Е. А. Шульцъ. Loxosoma harmeri, n. sp.
А. Л. Ященко. Каталогъ коллекцій зоологическаго кабинета СПБ. университета. I. Pisces (т. XXV, в. 2, 1895; цѣна 1 р.).

№ 7. **Д. Д. Педашенко.** Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis (съ 6 табл.) (т. XXVI, в. 4, 1898; цѣна 1 р.).

№ 8. **Б. В. Сукачевъ.** Матеріалы къ познанію нервной системы Nephelis vulgaris (съ 1 табл.).
С. Закусевъ. Окончаніе нервовъ въ пищеварительномъ каналѣ рыбъ (съ 2 табл.) (т. XXVII, в. 4, 1898; цѣна 50 к.).

№ 9. **Г. Ѳ. Арнольдъ.** Къ развитію Lineus gesserensis (съ 1 табл.).
В. М. Шимкевичъ и **Ю. Н. Вагнеръ.** Историческій очеркъ Зоологич. и Зоотомическаго кабинетовъ Спб. Университета (т. XXVIII, в. 4, 1899; цѣна 50 к.).

№ 10. **А. В. Швейеръ.** Паразитич. рѣсничныя инфузоріи (съ 2 т.).
А. К. Линко. Наблюденія надъ медузами Бѣлаго моря (съ 1 т.).
К. К. Сентъ-Илеръ. Отчетъ о заграничной командировкѣ (т. XXIX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

Работы, произведенныя въ Лабораторіяхъ Зоологическаго и Зоотомическихъ кабинетовъ И. СПБ. Университета.

(Труды И. СПБ. Общества Естеств., т. XXX—XXXIV, 1900—1905 г.)

№ 11. **А. К. Линко**. О Cladocera Соловецкаго острова и Бѣлаго моря (съ 1 табл.).

В. М. Шимкевичъ. Объ одномъ случаѣ метрофоціи полосъ (съ 1 табл.).

Онъ-же. Къ вопросу о происхожденіи ракообразныхъ.

Е. А. Шульцъ. Dinophilus gyrocilatus, n. sp. (т. XXX, в. 4, 1900; цѣна 1 р.).

№ 12. **С. В. Аверинцевъ**. Морфологія и систематика сем. Halterina.

А. К. Линко. Матеріалы по фаунѣ Phyllopoda Европейской Россіи (съ 2 табл.) (т. XXXI, вып. 4, 1901; цѣна 1 р.).

№ 13. **К. М. Дерюгинъ**. Нѣсколько стадій развитія Lophius piscatorius (съ 1 табл.)

Онъ-же. Отчетъ о заграничныхъ поѣздкахъ лѣтомъ 1900 и 1901 г.г.

Г. Г. Гаддъ. Строеніе кишечнаго канала личинокъ Aphrophora spumaria L. (съ 1 табл.) (т. XXXII, вып. 4, 1902; цѣна 1 р. 50 к.).

№ 14. **Е. Суворовъ**. О регенераціи плавниковъ у костистыхъ рыбъ (съ 1 табл.).

С. В. Аверинцевъ. Протистологическія замѣтки.

И. И. Полянскій. Изъ эмбріологіи скорпіона (желтокъ и зародышевыя оболочки).

В. М. Шимкевичъ. О развитіи Thelyphonus caudatus (L.) (Предварительное сообщеніе) (т. XXXIII, вып. 4, 1903, цѣна 1 руб. 50 к.).

№ 15. **Е. А. Шульцъ**. Наблюденія надъ регенераціей у червей (съ 5 табл.).

М. Н. Римскій-Корсаковъ. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1902—1903 г. (т. XXXIV, вып. 4, 1905, цѣна 2 р.).

№ 16. **В. М. Шимкевичъ**. По поводу развитія Thelyphonus (цѣна 6 р.).

Онъ-же. Экспериментальныя наблюденія надъ яйцами Fissurella aperta (Lam.) (съ 36 рис.).

Онъ-же. Къ теоріи мутацій (предварительное сообщеніе).

Онъ-же. Объ инстинктахъ у домашнихъ животныхъ.

С. Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota) (съ 2 табл.) (т. XXXV, вып. 4, 1905, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 17. **В. К. Жукъ**. Строеніе личинки мошки (съ 1 табл. и 1 рис.).

В. Д. Зеленскій. Этюды по анатоміи Hydroida (съ 1 т. и 15 р.).

В. М. Шимкевичъ. О соотношеніи между Bilateria и Coelenterata (съ 10 рис.) (т. XXXVI, в. 4, 1907, цѣна 2 рубля).

№ 18. **К. М. Дерюгинъ**. Мурманская Біологическая Станція. 1899 до 1905 (съ 10 табл., 6 рис., 5 картами и 4 чертежами) (т. XXXVIII, в. 4, 1906, цѣна 1 р. 50 к.).

№ 19. **Е. А. Шульцъ**. Наблюденія надъ обратимыми процессами развитія (съ 3 табл.).

Е. К. Суворовъ. Ixodes reduvius. Анатомическій очеркъ (съ 2 табл. и 5 рис.), (т. XXXVIII, в. 4, 1908, цѣна 2 руб.).

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de Pétrograde.
Vol. XXXVIII, livr. 5, avec. 15 planches et 1 figure dans le texte
Section de Géologie et de Minéralogie.
Réd. par. **Boris Popoff.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО
ПЕТРОГРАДСКАГО ОБЩЕСТВА
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXXVIII. выпускъ 5-й. съ 15 таблицами и 1 рисункомъ въ текстѣ.

Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи

Подъ редакціей **Бориса Попова.**

ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія «К. Биркенфельдъ» (В. О., 8-я линія, д. № 1.)
1916.

Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de Petrograde.
Vol. XXXVIII, livr. 5, avec 15 planches et 1 figure dans le texte.
Section de Géologie et de Minéralogie.
Réd. par. **Boris Popoff.**

ТРУДЫ
ИМПЕРАТОРСКАГО

ОТЪ РЕДАКТОРА:

Въ виду задержки въ изготовленіи таблицъ къ статьѣ Н. А. Православлева, произведшей по винѣ фототипической мастерской «Н. Каминскаго и К°» въ Петроградѣ, вып. 5, т. XXXVIII Трудовъ Отдѣленія Геологіи и Минералогіи Императорскаго Петроградскаго Общества Естествоиспытателей выпускается безъ таблицъ V (I) — XV (XI), которыя выйдутъ въ видѣ особаго добавленія къ упомянутому тому.

13235

ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія «К. Биркенфельдъ» В. О., 8-я линія, д. № 1.
1916.

Петроградъ, дозволено военной цензурой 28 октября 1916 г.

Печатано по распоряженію Императорскаго Петроградскаго Общества Естествоиспытателей.

Оглавленіе.

Tables des matières.

стр.

I. **В. М. Тимоѳеевъ.** Объ остаткахъ поверхности лавоваго потока въ Суйсарской древне-вулканической области (съ 2 таблицами).

W. M. Timofejeff. Sur les restes d'une ancienne surface de coulée de lave du domaine palaeovolcanique de Suisar (Avec 2 planches) 1

II. **І. Аншелесъ.** Къ изученію полихроичныхъ оболочекъ и измѣненій подъ вліяніемъ радіевыхъ лучей оптическихъ свойствъ минераловъ.

I. Anšeles. Contribution à l'étude des auréoles polychroïques et du changement des propriétés optiques des minéraux sous l'influence des rayons du radium. 15

III. **В. Ф. Ичелинцевъ.** Юрскія отложенія Прииндерскаго района.

V. Pčelincev. The jurassic system in the neighbourhood of the Lake Inder 77

IV. **М. В. Баярунасъ.** Къ геологіи Гурьевскаго уѣзда Уральской области.

M. V. Bajarunas. Sur la géologie du district de Guriev, province d'Ural 97

V. **П. Православлевъ.** Эласмозавръ изъ верхне-мѣловыхъ отложеній Донской Области (съ 11 таблицами фототипій).

P. Pravoslavleff. Restes d'un Elasmosaurus, trouvés dans le crétacé supérieur de la province du Don. (Avec 11 planches phototypiques). 153

В. М. Тимоѳеевъ.

Объ остаткахъ поверхности лавоваго потока въ Суйсарской древне-вулканической области.

(Съ 2 таблицами).

Sur les restes d'une ancienne surface de coulée de lave du domaine palaeovolcanique de Suisar.

(Avec 2 planches).

par

W. M. Timofejeff.

Вулканическія явленія древнихъ эпохъ, если и отличались сколько отъ современныхъ по своему масштабу и захватываемой ими площади, то во всякомъ случаѣ общій механизмъ и сопутствующіе имъ признаки были тождественны съ современными. Въ частности, характерныя особенности современныхъ лавовыхъ потоковъ, напримѣръ, особенности ихъ поверхности, были очевидно присущи и древнимъ лавовымъ потокамъ. Само собой разумѣется, что случаи сохраненія отъ глубокой древности до нашего времени такихъ индивидуальныхъ особенностей лавовыхъ потоковъ должны быть чрезвычайно рѣдки. Тѣмъ большую, однако, цѣнность и интересъ пріобрѣтаютъ тѣ немногія извѣстныя въ настоящее время находки этого рода.

Предлагаемая замѣтка и имѣетъ цѣлью обратить вниманіе на одну изъ такихъ находокъ, сдѣланную мною на западномъ берегу Кондопожской губы Онежскаго озера. Эффузивный характеръ горныхъ породъ этой области и ихъ подраздѣленіе были впервые установлены Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингомъ[1].

[1] Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ. Діабазовая формація Олонецкой губ. [illegible]

Въ его работѣ мы встрѣчаемъ подробное описаніе какъ микроскопическаго строенія горныхъ породъ изучаемой области, такъ и ихъ взаимоотношеній.

Левинсонъ-Лессингъ всю совокупность діабазовыхъ породъ пріурочиваетъ къ тремъ вулканическимъ областямъ: ялгубской (варіолитовая), виданской (полевошпато-порфиритовая) и суйсарской (авгито-порфиритовая). Интересующій насъ районъ и относится къ суйсарской вулканической области, т. е. къ авгито-порфиритовой. Авгитовый порфиритъ въ данной области играетъ безспорно первенствующую роль и представляетъ вполнѣ опредѣленно выраженную фацію, развитую достаточно разнообразно и полно. Изъ породъ же, сопутствующихъ порфиритамъ, слѣдуетъ отмѣтить брекчіи, туфы и разнообразные мандельштейны, какъ бы дополняющіе общую картину области.

При внимательномъ изученіи этой области и взаимоотношеній встрѣчающихся здѣсь породъ съ первыхъ же шаговъ мое вниманіе привлекалось своеобразными складчатыми поверхностями нѣкоторыхъ участковъ встрѣчающихся здѣсь обнаженій. Эти поверхности поражали своимъ сходствомъ съ поверхностью затвердѣвшей складчатой (волнистой) лавы.

Невольно являлась мысль, не имѣемъ ли мы здѣсь дѣло съ дѣйствительной поверхностью лавоваго потока. Однако такое предположеніе требовало, конечно, самой тщательной провѣрки и весьма внимательнаго изученія характера поверхностей и другихъ обнаженій этого района.

Детальное изслѣдованіе, предпринятое въ этомъ направленіи, вскорѣ окончательно убѣдило въ полной справедливости такого предположенія.

Среди разнообразнаго характера корокъ на встрѣченныхъ здѣсь обнаженіяхъ, то совершенно гладкихъ и отполированныхъ дѣятельностью льда, то сильно изъѣденныхъ подъ вліяніемъ атмосфернаго вывѣтриванія, то съ ясными слѣдами работы воды удалось выдѣлить рядъ поверхностей, съ поразительными деталями копирующихъ теченіе лавы съ ея характерной складчатостью.

Надо, однако, замѣтить, что среди многочисленныхъ обна-

Поверхность древняго лавоваго потока.

Surface d'une ancienne coulée de lave.

Таб. I (I).

Pl. I (I).

Въ его работѣ мы встрѣчаемъ подробное [illegible] скопическаго строенія горныхъ породъ [illegible] и ихъ взаимоотношеній.

Левинсонъ-Лессингъ всю [illegible] ночетъ пріурочиваетъ къ тремъ [illegible] алгубской (варіолитовая), видинской ([illegible]) и сувсарской (авгито-порфиритовая). [illegible] рабѣ и относится къ сувсарской [illegible] къ [illegible]-порфиритовой. Авгитовый порфиритъ [illegible] обнаружи играетъ безспорно первенствующую роль и [illegible] внѣшнѣ опредѣленно выраженную [illegible], [illegible] точно разнообразно и полно. Изъ [illegible] порфиритовъ, слѣдуетъ отмѣтить брекчіи, туфы и [illegible] миндалинитовые, какъ бы дополняющіе общую картину [illegible].

При внимательномъ изученіи этой [illegible] оной встрѣчаются здѣсь порой [illegible] вниманіе привлекаютъ своеобразными складчатыми поверхностями нѣкоторыхъ участковъ встрѣчающихся здѣсь обнаженій. Эти поверхности поражали своимъ сходствомъ съ поверхностью затвердѣвшей складчатой (волнистой) лавы.

Невольно явилась мысль, не имѣемъ ли мы здѣсь [illegible] съ дѣйствительной поверхностью лавового потока. [illegible] предположеніе [illegible], потребовало самой тщательной [illegible] и весьма внимательнаго изученія характера поверхностей и другихъ обнаженій этого района.

Детальное изслѣдованіе, предпринятое въ этомъ направленіи, вполнѣ окончательно убѣдило въ полной справедливости [illegible] предположенія.

Среди разнообразнаго характера горныхъ на встрѣчающихся здѣсь обнаженіяхъ, то совершенно гладкихъ и отполированныхъ [illegible], то имѣющихъ всѣдствіе [illegible] атмосферного вывѣтриванія, то съ ясными слѣдами [illegible] удалось выдѣлить рядъ поверхностей, съ поразительными [illegible] копирующихъ теченіе лавы съ ея характерной складчатостью.

Надо, однако, замѣтить, что среди многочисленныхъ [illegible]

В. М. Тимофеевъ. Поверхность древняго лавоваго потока.
W. M. Timofejeff. Surface d'une ancienne coulée de lave.

Табл. I (I).
Pl. I (I).

Складчатая (волнистая) поверхность лавовой струи въ Кандалакшской губѣ на островѣ Сюйсарь.

женій даже однѣхъ и тѣхъ же породъ только немногіе участки обнаруживаютъ эту картину. Общая площадь такихъ поверхностей, по сравненію съ другими, конечно въ высшей степени ничтожна, и встрѣчаются онѣ, какъ указано, сравнительно рѣдко, при чемъ, по своему уровню, обычно лежатъ ниже остальной окружающей ихъ части обнаженія. Всѣ этого рода поверхности оказались сосредоточены на берегу Онежскаго озера близъ деревни Суйсарь, къ сѣверу отъ послѣдней.

Весьма типичная и наиболѣе хорошо сохранившаяся поверхность, которая и послужила главнымъ матеріаломъ для изученія, была встрѣчена на мысѣ Пиппури, гдѣ мы имѣемъ не очень большой расположенный у самой воды плоскій выходъ порфиритовой породы. Обнаженіе представляетъ собой значительной величины обломки порфирита, сцементированные тоже порфиритомъ, который какъ бы обтекаетъ въ видѣ потоковъ включенные въ него обломки. Эти потоки и обнаруживаютъ на своей поверхности волнистую складчатость, тождественную со складчатостью, образуемой въ нѣкоторыхъ случаяхъ лавой при ея теченіи. Наибольшая поверхность имѣла около двухъ метровъ длины, а въ поперечномъ сѣченіи доходила въ наиболѣе широкихъ участкахъ до полуметра.

Складки этого потока, какъ показываетъ табл. I (I), то достигаютъ сравнительно значительной величины, то сводятся на роль сравнительно мелкой плойчатости. Общее направленіе потока въ настоящій геологическій моментъ съ юга на сѣверъ. Характеръ теченія и свойственная нѣкоторымъ лавовымъ потокамъ складчатость выражена въ разсматриваемомъ случаѣ настолько ясно и демонстративно, что является возможность съ полной увѣренностью говорить о поверхности дѣйствительнаго лавоваго потока. Сравненіе же общей картины и деталей складчатости съ таковыми же современныхъ потоковъ нынѣ дѣйствующихъ вулкановъ, въ связи съ изученіемъ петрографическаго состава какъ изслѣдуемаго потока, такъ и упомянутыхъ выше обломковъ, окончательно устраняетъ всякое сомнѣніе въ правильности настоящаго толкованія.

Порода, слагающая потокъ, макроскопически представляетъ грязновато-сѣрую основную массу, среди которой выдѣляются зеленовато-черные вкрапленники. Подъ микроскопомъ порфировидныя выдѣленія расчленяются на авгиты, псевдоморфозы, заполненныя хлоритомъ, и полевые шпаты.

Авгитъ представляетъ собой крупные, часто сильно удлиненной формы кристаллы, нерѣдко подъ вліяніемъ коррозіи съ округленными краями. Типичные разрѣзы съ пересѣкающимися слѣдами спайности почти перпендикулярны оптической оси. Знакъ авгита положительный. Погасаніе въ разрѣзахъ, перпендикулярныхъ Nm, относительно Ng,— 43°. Ng — Np = 0,0246. Дисперсія очень слаба: $\rho > v$. Уголъ опт. осей около 54°. Иногда въ авгитѣ обнаруживается типичная песочно-часовая зональность въ погасаніи.

Вторымъ порфировиднымъ выдѣленіемъ является минералъ, совершенно исчезнувшій изъ породы и замѣненный хлоритомъ и кварцемъ. Минералъ этотъ былъ развитъ въ формѣ крупныхъ автоморфныхъ вкрапленниковъ, разрѣзы которыхъ напоминаютъ сѣченія оливина; измѣреніе угловъ многихъ псевдоморфозъ подтвердило это предположеніе.

Съ другой стороны нѣкоторые разрѣзы псевдоморфозъ приближаются къ разрѣзамъ авгита. Замѣщеніе авгита хлоритомъ, вообще говоря, наблюдается въ породѣ довольно часто и является даже возможнымъ прослѣдить различныя стадіи этого замѣщенія. Вѣроятнѣе всего, что псевдоморфозы принадлежатъ и тому, и другому минералу.

Хлоритъ, заполняющій псевдоморфозы, блѣдно-зеленоватаго цвѣта, тонковолокнистъ и при этомъ Ng расположена по длинѣ волокна; полихроизмъ очень слабый. Многіе участки хлорита обнаруживаютъ типичную «петлевидную структуру». По периферической части псевдоморфозъ расположены зерна кварца. Интересно отмѣтить, что оптическая оріентировка этихъ зеренъ совершенно одинакова во всѣхъ частяхъ псевдоморфозы, какъ будто бы это былъ одинъ кристаллъ кварца, при чемъ, если

въ псевдоморфозѣ ясно выражено удлиненіе, то съ нимъ всегда совпадаетъ Np кварца. Кромѣ того, въ псевдоморфозахъ встрѣчаются зерна титанита, вокругъ котораго иногда наблюдаются плеохроичные ореолы. Въ области этихъ ореоловъ, сила двуприломленія хлорита, какъ и его полихроизмъ, весьма замѣтно усиливаются. Краевая зона псевдоморфозъ содержитъ кромѣ того тонкія волокна актинолита. Псевдоморфозы по отдѣльнымъ зернамъ, спаиваясь между собой, скопляются въ видѣ цѣлыхъ группъ, указывая тѣмъ самымъ на гломеропорфировый характеръ расположенія первоначальныхъ минераловъ, измѣненныхъ въ псевдоморфозы. Внутри псевдоморфозъ встрѣчаются чешуйки біотита, то псевдоодноосного, то съ очень малымъ расхожденіемъ оптическихъ осей.

Полевые шпаты также развиты въ видѣ вкрапленниковъ. Они корродированы [(см. таб. II(II), фиг. 1 и 2)] и сильно измѣнены процессами метаморфизаціи; часто представляютъ волокнистую, сильно двупреломляющую массу. Болѣе или менѣе хорошо сохранившіеся вкрапленники сравнительно очень рѣдки, чѣмъ весьма затрудняется точное ихъ опредѣленіе. Константы, полученныя, теодолитнымъ пріемомъ Федорова, даютъ возможность опредѣлить его какъ № 33. Часто встрѣчаются кристаллы весьма удлиненной формы, въ которыхъ длина въ 15—20 разъ превышаетъ ширину.

Основная масса представляетъ собой смѣсь продуктовъ разложенія стекла и микролитовъ, вѣроятно авгита и полевого шпата. Въ ней легко различимы хлоритъ, актинолитъ, участки кальцита, мутное сѣрое вещество и сильно разрушенные брусочки полевыхъ шпатовъ. Блѣдно-зеленый хлоритъ представляетъ собой, вѣроятно, продуктъ разложенія стекла. Точно также и за кальцитомъ, титанитомъ и актинолитомъ должно быть признано ихъ вторичное происхожденіе изъ авгита и полевого шпата. Актинолитъ въ видѣ тонко-волокнистыхъ, густо разбросанныхъ хлопьевъ пронизываетъ всю основную массу. Онъ хорошо характеризуется попадающейся нерѣдка типичной рогообманковой спайностью и погасаніемъ въ разрѣзахъ перпендикулярныхъ Nm, равнымъ 15°.

Въ основной массѣ наблюдается ясно выраженная струйчатая структура [см. фиг. 1, табл. II (II)]. Струйчато расположенные мелкіе брусочки минерала, не поддающагося даже приблизительному опредѣленію, совершенно разрушены и обращены въ тонковолокнистую сильно двупреломляющую массу. По мѣрѣ приближенія къ наружной коркѣ выхода, мутныя сѣрыя скопленія, въ обиліи разбросанныя по препаратамъ, приготовленнымъ изъ болѣе глубокихъ частей выхода, постепенно рѣдѣютъ и наконецъ совершенно исчезаютъ; въ освободившейся тогда отъ нихъ краевой зонѣ отчетливо выступаютъ изотропные участки хлоритизированнаго стекла. Газовыя поры, обычно заполненныя кальцитомъ и отчасти хлоритомъ, встрѣчаются сравнительно рѣдко.

Въ породѣ проходятъ трещины, заполненныя хлоритомъ и титанитомъ; по нимъ наблюдаются небольшіе сдвиги однихъ частей минераловъ относительно другихъ.

Этотъ типъ порфирита является господствующимъ; для него характерно значительное количественное преобладаніе темныхъ минераловъ надъ полевошпатовой частью.

Слѣдуетъ отмѣтить еще одну разновидность, отличающуюся болѣе плотнымъ сложеніемъ и потому образующую особенно отчетливыя складки [(см. фиг. 3), табл. II (II)]. Порода эта, вообще говоря, значительно болѣе богатая полевымъ шпатомъ, не можетъ быть рѣзко отграничена по своему минералогическому составу отъ предыдущей, но сильно отличается въ структурномъ отношеніи. Она представляетъ собой полевошпатовую сферолитовую массу, среди которой разбросаны порфировидно выдѣленные кристаллы авгита, по своимъ свойствамъ близкаго къ вышеописанному. Псевдоморфозы, аналогичныя вышеприведеннымъ, напоминающія по своимъ контурамъ оливинъ, сравнительно рѣдки. Кромѣ того, въ породѣ наблюдаются зерна титанита, сѣрое мутное вещество и обильно выдѣленные, мелкіе, серповидно собранные кристаллы авгита. Какъ отличіе отъ вышеописанной породы, нужно отмѣтить совершенное отсутствіе иголокъ актинолита и большее развитіе полевошпатовыхъ элементовъ.

[illegible]. Поверхность древняго лавоваго потока. Таблица [illegible].
[illegible]jeff. Surface d'une ancienne coulée de lave. Pl. [illegible].

Фиг. 1.

Фиг. 2.

Фиг. 3.

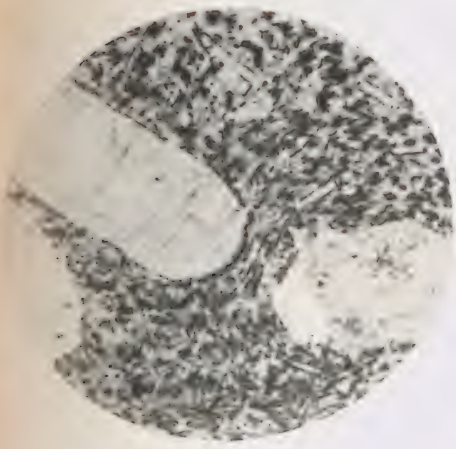
[illegible]тогр. Общ. Ест. т. XXXVIII в. 5.
[illegible]. Nat. Pétrogr. v. XXXVIII livr. 5.

Въ основной массѣ наблюдается резко [illegible]
ная структура [см. фиг. 1, табл. II (II₁)]. С[illegible]
менѣе брусочки мелкаго, не подчиняется [illegible]
тельному опредѣленію, совершенно разрушен[illegible]
тонкозернистую сильно двупреломляющ[illegible]
кристаллитъ въ зеленой корнѣ пылко [illegible]
плекія, въ обилія разбросанныя по [illegible]
нѣмъ или болѣе крупныхъ листей [illegible]
и пылевой совершенно исчезаетъ; [illegible]
отъ цвѣтъ красной хотѣ отчасти [illegible]
уникомъ хлоритизированнаго стекла. [illegible]
замѣщенное кальцитомъ и отчасти [illegible]
сравнительно рѣдко.

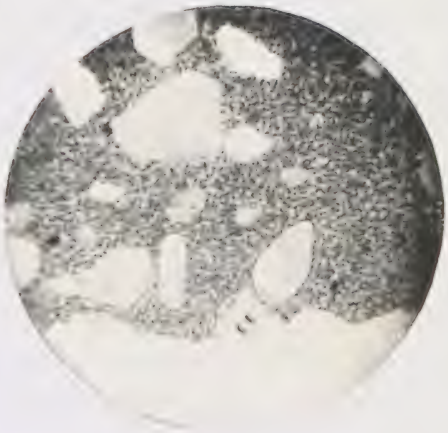
Въ породѣ проходятъ трещины [illegible]
чтяжности; по нимъ наблюдается [illegible]
[illegible] относительно формы.

[illegible] порфирита [illegible]
[illegible] полевошпатовой [illegible]

[illegible] отмѣтить еще одну [illegible]
[illegible] сложеніемъ и [illegible]
[illegible] (см. фиг. 3), табл. II (II₃). [illegible]
[illegible] богаче полевошпатовой [illegible]
[illegible] по своему [illegible]
[illegible] Онъ представляетъ собой [illegible]
[illegible] разбросаны порфировидно [illegible]
[illegible] по своимъ [illegible]
[illegible] Кромѣ порфировъ, [illegible]
по своимъ контурамъ [illegible]
[illegible] въ породѣ [illegible]
[illegible] ство и [illegible]
[illegible] стали [illegible]
отмѣтить [illegible]
развитіе полевошпатовыхъ [illegible]



Фиг. 1.



Фиг. 2.

Фиг. 3.

Порода, образующая обломки, обтекаемые участками по-
[illegible], во многомъ близка къ описанной породѣ самого потока.
[illegible] ней также порфировидно выдѣлены авгиты, полевые шпаты
[illegible] псевдоморфозы, аналогичныя вышеупомянутымъ. Прозрачный
[illegible]ный авгитъ по своимъ оптическимъ свойствамъ ничѣмъ
[illegible] отличается отъ авгита въ потокѣ. Иногда онъ отчасти
[illegible]ймленъ роговой обманкой тремолитоваго типа. Полевой
[illegible]ъ, тоже корродированный, нѣсколько менѣе разрушенъ,
[illegible] въ потокѣ. Опредѣленіе его по способу Федорова дало
№ 37. Псевдоморфозы также вполнѣ аналогичны таковымъ же
[illegible] потокѣ. Онѣ, какъ и тамъ, заполнены блѣдно-зеленымъ во-
[illegible]нистымъ хлоритомъ, среди котораго разбросаны зерна тита-
[illegible] и въ довольно значительномъ количествѣ прожилки гема-
[illegible]. Основная масса, грязнозеленая макроскопически, подъ
[illegible]роскопомъ представляетъ хлоритизированные участки стекла,
[illegible]перепутанные войлокомъ амфибола, среди котораго различимы
[illegible]рна титанита и небольшіе участки зеренъ кварца, повидимому
[illegible]полнившаго пустоты, получившіяся отъ выщелачиванія ранѣе
[illegible]бывшихъ здѣсь минераловъ.

Порода эта отъ ранѣе приведенной породы потока отли-
[illegible]ется значительно большимъ содержаніемъ амфиболоваго эле-
[illegible]мента и болѣе сильной разрушенностью, но отдѣлять другъ отъ
[illegible]друга обломки порфирита и окружающія ихъ струйки потока,
[illegible]ъ показываетъ петрографическое изслѣдованіе, не пред-
[illegible]ставляется возможнымъ. Это части одного и того-же эффузив-
[illegible]наго тѣла, одного и того-же лавоваго потока.

А вышеупомянутыя складчатыя поверхности, къ которымъ
мы теперь вновь возвращаемся, нужно разсматривать не какъ
[illegible]общенныя части одного общаго потока, а какъ рядъ не-
[illegible]льшихъ самостоятельныхъ лавовыхъ струекъ, образовавшихся
путемъ прорыва общей лавовой корки въ различныхъ ея ча-
стяхъ. Куски породы, заключенные между струйками, и суть
[illegible]ловидно обломки этой корки, представляющей собой ту же
[illegible], но только нѣсколько болѣе ранняго затвердѣнія. Въ связи
[illegible] такимъ характеромъ струекъ стоитъ вѣроятно и незначи-

тельная ихъ пористость. Лава, выступавшая черезъ трещины, образовавшіяся въ затвердѣвшей корѣ, была уже въ значительной степени освобождена отъ газовъ.

Возможность сохраненія такихъ поверхностей можетъ показаться на первый взглядъ проблематичной, однако, при болѣе глубокомъ разсмотрѣніи вопроса, оно не является такимъ маловѣроятнымъ, какъ это можетъ показаться сначала. Наоборотъ, при извѣстныхъ благопріятныхъ обстоятельствахъ, это вторичное появленіе на свѣтъ древнихъ поверхностей, изъ-подъ позднѣйшихъ, прикрывающихъ ихъ отложеній, есть прямое и неизбѣжное слѣдствіе эррозіонныхъ процессовъ. Дѣйствительно, если мы представимъ себѣ, что какая-либо поверхность, хотя бы лавоваго потока, была погребена подъ позднѣйшими отложеніями, а затѣмъ вся толща и новыхъ и прежнихъ отложеній подверглась дѣйствію эррозіи, то очевидно, что отложенія, прикрывающія нашу поверхность, съ каждымъ днемъ должны были становиться тоньше и тоньше и неизбѣженъ тотъ моментъ, когда глазамъ наблюдателя откроется та поверхность, образованіе которой отдѣлено отъ него тысячелѣтіями. Конечно, за такой промежутокъ времени слагающая ее порода можетъ сильно измѣниться, но внѣшнія особенности останутся въ полной сохранности. Если сохраняется нѣжная скульптура поверхности растительной листвы или крыльевъ насѣкомыхъ, то едва ли слѣдуетъ сомнѣваться въ возможности сохраненія, хотя бы и въ теченіе многихъ тысячелѣтій, твердой и прочной коры лавовыхъ потоковъ. Такимъ образомъ, фактъ сохраненія лавовой поверхности самъ по себѣ не представляетъ ничего необычнаго, а возможность его появленія на дневную поверхность, какъ мы видѣли выше, также при извѣстныхъ обстоятельствахъ не исключена. Очевидно, однако, что продолжительность существованія такой поверхности, при вторичномъ своемъ появленіи, будетъ съ геологической точки зрѣнія весьма не продолжительной, такъ какъ тѣ же эррозіонные процессы, продолжая свою работу и углубляясь далѣе, должны будутъ навсегда ее

уничтожить. Этимъ послѣднимъ фактомъ и объясняется сравнительная рѣдкость подобныхъ находокъ.

Что мы здѣсь дѣйствительно имѣемъ поверхность лавоваго потока, а не просто какую-нибудь случайную поверхностную скульптуру корки, происшедшую отъ вывѣтриванія или какихъ-либо другихъ причинъ, — за это говорятъ многіе факты.

Какъ указывалось выше, само расположеніе складокъ, ихъ форма, весь характеръ потока, его сходство съ современными лавовыми потоками сами по себѣ дѣлаютъ мало вѣроятнымъ предположеніе о вывѣтриваніи, какъ причинѣ образованія такой поверхности. Кромѣ того слѣдуетъ отмѣтить, что совершенно одинаковые по своему внутреннему строенію участки, затронутые въ одинаковой степени процессами метаморфизма, имѣютъ различнаго характера поверхности, что едва ли могло быть, если бы картина текучести была простымъ слѣдствіемъ вывѣтриванія. Нельзя также предположить, чтобы эта скульптура потока не была поверхностной, а принадлежала бы болѣе глубокимъ его частямъ и являлась бы слѣдствіемъ внутренней струйчатой структуры, обнаружившейся на поверхности подъ вліяніемъ разрушенія породы. Противъ такой мысли говоритъ тотъ самый характеръ струйчатой структуры, относящейся къ явленіямъ обыкновенно микроскопическимъ. Эта структура, если и можетъ при вывѣтриваніи обусловить нѣкоторую неровность поверхности, то лишь самую ничтожную, и во всякомъ случаѣ не въ состояніи создать тѣ крупныя набѣгающія другъ на друга складки, которыя наблюдаются въ дѣйствительности.

Кромѣ того слѣдуетъ отмѣтить, что хотя сохраненіе такихъ остатковъ, какъ поверхность древняго лавоваго потока, и есть явленіе чрезвычайно рѣдкое, тѣмъ не менѣе такіе факты въ геологіи извѣстны. Такъ, для окрестностей Дилленбурга Браунсъ [1]) былъ установленъ фактъ, аналогичный выше описанному. Имъ констатирована здѣсь хорошо сохранившаяся поверхность лавоваго потока. Порода, слагающая потокъ, зале-

[1]) Brauns. Junge und alte Vulkane in Deutschland. Aus der Natur III. 19 № 20. 1906/7.

гаетъ на древнихъ сланцахъ и относится къ серіи, извѣстной подъ именемъ покровныхъ діабазовъ. Согласно автору, она обнаруживаетъ близкое родство съ молодыми базальтами и состоитъ изъ авгита, известковонатроваго полевого шпата, титанистаго и магнитнаго желѣзняковъ; присутствіе оливина не постоянно. По своему возрасту, порода принадлежитъ къ верхнедевонскому времени. Авторъ, сравнивая картину описанной имъ поверхности потока съ таковой же—Везувія, находитъ весьма близкое сходство. Фактъ этотъ, поставленный въ параллель съ потокомъ, обнаруженнымъ на Суисарскомъ побережьѣ, еще болѣе укрѣпляетъ насъ въ правильности вышеприведеннаго толкованія.

Для сохраненія потока необходимо, однако, признать во всякомъ случаѣ, болѣе или менѣе быстрое прикрытіе его какимъ-либо новымъ отложеніемъ, предохраняющимъ отъ послѣдующаго разрушенія. Вѣроятнѣй всего предположить, что потокъ былъ прикрытъ туфами, обнажающимися во многихъ мѣстахъ въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ нимъ и, какъ извѣстно, являющимися превосходнымъ матеріаломъ для сохраненія любыхъ остатковъ.

Въ настоящее время никакихъ налегающихъ на потокъ отложеній констатировать нельзя и судить о нихъ можно лишь предположительно. Только въ нѣсколькихъ мѣстахъ удалось наблюдать плотно прицаявшіеся къ поверхности потока небольшіе участки халцедона и кварца, что даетъ поводъ предположить о нѣкоторой роли въ прикрытіи потока поствулканическихъ процессовъ, доставлявшихъ кремнекислоту въ непосредственно слѣдовавшій за изверженіями періодъ. На присутствіе продуктовъ гейзеровой дѣятельности въ находящихся по сосѣдству кварцитахъ указывается уже Валемъ [1]), а обильное заполненіе халцедономъ поръ въ сопутствующихъ описанному потоку мандельштейнахъ и вообще пустотъ и трещинъ въ обру-

[1]) Fenia 24.

лающихъ породахъ можно съ успѣхомъ наблюдать по всему Ладожскому побережью.

Что касается вопроса о возрастѣ породы, слагающей потокъ, то его можно разсматривать лишь въ связи съ вопросомъ о возрастѣ остальныхъ породъ края. Вопросъ этотъ, къ сожалѣнію, до сихъ поръ еще является не вполнѣ выясненнымъ, и пока онъ не рѣшенъ опредѣленно въ общемъ смыслѣ, нѣтъ, конечно, возможности касаться вопроса о возрастѣ отдѣльныхъ разновидностей всего изверженнаго комплекса. Хорошая сохранность потока побуждала бы видѣть въ немъ болѣе новое образованіе. Но, въ виду вообще отсутствія въ Олонецкомъ краѣ болѣе новыхъ изверженныхъ породъ, естественно признать за нимъ весьма древній геологическій возрастъ, во всякомъ случаѣ, не моложе девонскаго или каменноугольнаго. Возможно, что дальнѣйшее изученіе этой области дастъ поводъ выдѣлить свиту породъ иного возраста. Тогда соотвѣтственно перемѣстится, быть можетъ, и интересующая насъ порода въ болѣе юную эпоху или, наоборотъ, отойдетъ въ еще болѣе глубокую древность.

Установивъ въ пріонежскомъ краѣ существованіе достаточно хорошо сохранившейся поверхности древняго лавоваго потока, я хотѣлъ-бы высказать предположеніе, что, быть можетъ, со временемъ здѣсь удастся найти и другіе аналогичные остатки быть можетъ даже и слѣды нѣкогда бывшихъ здѣсь вулканическихъ аппаратовъ. Что касается послѣднихъ, то нельзя, конечно, надѣяться обнаружить ихъ въ значительной цѣлости, какъ это случилось съ потокомъ. Достаточно только вспомнить колоссальную эрродирующую дѣятельность ледниковъ, оставившую свой неизгладимый отпечатокъ на всемъ пріонежскомъ краѣ, чтобы стала ясна вся проблематичность такого рода находокъ. Однако, совершенно не исключена возможность установленія вулканическихъ аппаратовъ по нѣкоторымъ уцѣлѣвшимъ отъ эрозіи остаткамъ, хотя бы въ формѣ такихъ жерлъ, какія, согласно Гикки, имѣются въ Шотландіи. Игнорировать эту возможность при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ было-бы не правильно.

Интересъ описаннаго факта повышается еще тѣмъ, что порода, слагающая потокъ, нѣсколько варьируя въ своемъ составѣ, имѣетъ во всей области довольно значительное распространеніе и стоитъ въ несомнѣнной связи съ сосѣдними породами, а потому всякое выясненіе ея происхожденія проливаетъ свѣтъ и на другія породы, въ совокупности занимающія весьма значительную площадь.

Геологическій Кабинетъ
Императорскаго Петроградскаго Университета.
15-го сентября 1915 г.

Resumé.

En étudiant les roches de la région d'Olonetz, mon attention a été attirée sur un des porphyrites, offrant à plusieurs endroits de sa surface un tableau original de coulée de lave. L'examen détaillé de ces anciennes roches et leur comparaison les unes avec les autres ont montré, que nous avons ici réellement une surface de coulée de lave. La partie de la surface le mieux conservée, ayant près de 2 mètres de longueur et jusqu'à 0,50 centimètres de largeur, se trouve près du village Kiscar, sur la rive occidentale de la baie Kondopojsky (lac Onéga), sur le cap Pippouri.

Sur les photographies ci-jointes on peut voir assez clairement la plissure superficiele de la coulée ainsi que la structure de la roche.

I. Аншелесъ.

Къ изученію полихроичныхъ оболочекъ и измѣненій подъ вліяніемъ радіевыхъ лучей оптическихъ свойствъ минераловъ.

Contridution à l'étude des auréoles polychroïques et du changement des propriétés optiques des minéraux sous l'influence des rayonts du radium.

par

I. Anšeles.

При изслѣдованіи кордіеритоваго гнейса, входящаго въ составъ коллекціи, собранной мной въ 1913 г. въ Туркестанскомъ хребтѣ, въ окрестностяхъ ледника Щуровскаго, мое вниманіе привлекли нѣкоторыя оптическія явленія въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита. Уже первоначальныя поверхностныя наблюденія показывали, что болѣе подробное изслѣдованіе находящагося въ моемъ распоряженіи матеріала можетъ дать довольно значительныя дополненія и поправки къ имѣющимся даннымъ другихъ авторовъ по вопросу объ оптическихъ свойствахъ полихроичныхъ оболочекъ. Большой интересъ этого вопроса самого по себѣ, а также то значеніе, которое пріобрѣтаетъ онъ въ послѣднее время въ области геологіи въ связи съ вопросомъ о происхожденіи оболочекъ, и побудило меня спеціально остановиться на ихъ изслѣдованіи.

Въ указанномъ кордіеритовомъ гнейсѣ полихроичныя оболочки наблюдались въ кордіеритѣ и біотитѣ вокругъ вклю-

ченій циркона. И вообще говоря, полихроичныя оболочки, т. е. болѣе или менѣе округлые участки минерала — вокругъ микроскопическихъ включеній — съ радіусомъ около 0,03 — 0,04 mm., съ болѣе сильной окраской и болѣе интенсивнымъ полихроизмомъ, чѣмъ у окружающаго минерала, представляютъ очень распространенное явленіе и извѣстны, вѣроятно, всѣмъ изслѣдующимъ горныя породы подъ микроскопомъ. Темныя полихроичныя оболочки въ слюдѣ рѣдко, можно сказать, не встрѣчаются. А желтыя оболочки въ кордіеритѣ служатъ для него чуть ли не единственнымъ, но зато очень характернымъ внѣшнимъ признакомъ. Какъ извѣстно, подъ микроскопомъ кордіеритъ по внѣшнему своему виду, безъ болѣе подробнаго изслѣдованія, можетъ быть легко смѣшиваемъ съ нѣкоторыми полевыми шпатами и другими подобными минералами, когда онъ не содержитъ полихроичныхъ оболочекъ или же характерныхъ слѣдовъ вывѣтриванія.

По вопросу о полихроичныхъ оболочкахъ, объ оптическихъ явленіяхъ въ нихъ и объ ихъ происхожденіи существуетъ довольно богатая литература.

Впервые заговорилъ о нихъ H. Rosenbusch въ 1877 г.[1]; онъ указалъ оболочки въ кордіеритѣ, андалузитѣ, слюдѣ и діопсидѣ. E. Kohen, A. Michel-Lévy, H. Traube называютъ авгитъ, роговую обманку, турмалинъ, хлоритъ и др.

O. Mügge[2]) указываетъ слѣдующіе минералы, въ которыхъ до настоящаго времени найдены полихроичныя оболочки: кордіеритъ, андалузитъ, біотитъ, мусковитъ, литіонитъ, хлоритъ, оттрелитъ, обыкновенная роговая обманка, лучистый камень, главкофанъ и турмалинъ.

Michel-Lévy въ 1882 г. впервые обратилъ вниманіе на тотъ фактъ, что оболочки въ томъ или другомъ минералѣ наблюдаются исключительно вокругъ включенія. Какъ таковое

---

[1]) H. Rosenbusch. Die Steiger Schiefer, Strassburg 1887, стр. 221.

Литературу по полихроичнымъ оболочкамъ до 1904 г. см. Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie. Bd. I. Erste Hälfte. Стр. 346.

[2]) O. Mügge. Centralbl. f. Min. etc. 1909; стр. 65.

включеніе имъ сначала указанъ цирконъ, а затѣмъ кромѣ того думортіеритъ и алланитъ. Rosenbusch называетъ кромѣ того топазъ, плеонастъ, рутилъ, касситеритъ, и руды (магнитный колчеданъ); Kohen — апатитъ. По Mügge[1]) полихроичныя оболочки наблюдались до настоящаго времени вокругъ слѣдующихъ минераловъ-включеній: циркона, рутила, изумруднаго камня, топаза, плеонаста, думортіерита, алланитъ-ортита, апатита, титанита, біотита и рудъ. Надо сказать, что очень часто включеніе, вокругъ котораго наблюдается полихроичная оболочка, не можетъ быть опредѣлено вслѣдствіе своей ничтожной величины; поэтому возможно, что къ указаннымъ минераламъ должны быть прибавлены еще нѣкоторые другіе.

Вопросъ о происхожденіи полихроичныхъ оболочекъ былъ поднятъ тѣмъ же Rosenbusch'емъ въ 1877 г. Онъ объяснялъ ихъ появленіе органической пигментаціей минерала въ опредѣленныхъ участкахъ, основываясь на томъ, что при нагрѣваніи оболочки исчезаютъ. Къ этому взгляду примкнулъ и Kohen. Michel-Lévy же и H. Gylling указали, что оболочки біотита при прокаливаніи не исчезаютъ, но ихъ можно уничтожить обработкой соляной кислотой. На этомъ основаніи Michel-Lévy предположилъ, что полихроичныя оболочки въ біотитѣ суть ни что иное, какъ группа молекулъ біотита, обогащенная желѣзомъ. Rosenbusch возражалъ противъ этого объясненія, указывая на округлость полихроичныхъ оболочекъ. Kohen въ свою очередь указалъ, что біотитъ нѣкоторыхъ горныхъ породъ изъ Урбейса въ Нижнемъ Эльзасѣ, при обработкѣ соляной кислотой, обезцвѣчивается, но оболочки при этомъ остаются и исчезаютъ только въ томъ случаѣ, если ихъ обработать соляной кислотой уже послѣ прокаливанія. Такимъ образомъ, хотя предположеніе Michel-Lévy осталось недоказаннымъ, но и Rosenbusch'у пришлось отъ своего объясненія отказаться.

Вопросъ о происхожденіи полихроичныхъ оболочекъ остался такимъ образомъ открытымъ. Несомнѣнно установленнымъ оказа-

[1]) Ibid. Стр. 66.

ъ только то, что оболочки въ минералѣ-включителѣ обусло-
ены или вообще такъ или иначе связаны съ тѣмъ или инымъ
лоченіемъ.

Кромѣ указанія на усиленіе въ оболочкахъ лучепогло-
нія, сравнительно съ окружающимъ минераломъ, были уста-
влены въ нихъ и нѣкоторыя другія оптическія особенности.
къ Michel-Lévy говоритъ о двупреломленіи въ оболочкахъ,
падающемъ, то возрастающемъ. Въ Тведестрандскомъ кордіе-
тѣ онъ устанавливаетъ уменьшеніе двупреломленія въ оболоч-
хъ съ 0.0040 до 0.0025. (При нагрѣваніи это уменьшеніе
езаетъ). Wülfing въ полихроичныхъ оболочкахъ Бо-
майсскаго кордіерита находитъ уменьшеніе двупреломленія
$^1/_{10}$ часть двупреломленія минерала-включителя въ пери-
рическихъ частяхъ оболочки и еще большее уменьшеніе въ
итральной части.

Въ 1907 году о полихроичныхъ оболочкахъ одновременно
явилось два изслѣдованія, послѣ которыхъ вопросъ о нихъ
обрѣлъ особый интересъ. Независимо другъ отъ друга ан-
йскимъ ученымъ Joly и нѣмецкимъ Mügge была
сказана одна и та же мысль, что полихроичныя оболочки
язаны своимъ появленіемъ радіоактивности включеній, около
торыхъ они образуются; что радіо-элементы, въ видѣ ли ме-
лической примѣси во включенномъ минералѣ, или же входя
его химическій составъ, распадаясь, посылаютъ въ окру-
жающій минералъ α-лучи, которые и производятъ въ немъ тѣ
и другія измѣненія, выражающіяся въ измѣненіи оптиче-
ихъ свойствъ его.

Эти изслѣдователи пришли къ подобному выводу, изучая
олочки совершенно различными путями.

J. Joly [1]) вычислялъ по формулѣ Bragg'a и Klee-
an'a длину пробѣга α-лучей въ различныхъ минералахъ.
рмула Bragg'a имѣетъ слѣдующій видъ:

$$l_2 = \frac{l_1 d_1 \sqrt{a_2}}{d_2 \sqrt{a_1}},$$

[1]) J. Joly. Phil. Mag. [6] 13, 1907; стр. 381. 19, 1910; стр. 327, 630.

R — радіусъ дѣйствія α-лучей, d — плотность тѣла и a — его молекулярный вѣсъ. Если, такимъ образомъ, извѣстны длина пробѣга (l_1) α-лучей въ какомъ-либо опредѣленномъ тѣлѣ (въ воздухѣ или въ алюминіи), плотность этого исходнаго тѣла (d_1) и минерала (d_2) и ихъ молекулярные вѣса (a_1 и a_2), можно вычислить по этой формулѣ длину пробѣга α-лучей въ любомъ минералѣ (l_2). Самъ Joly измѣрялъ радіусы полихроичныхъ оболочекъ въ различныхъ минералахъ и сравнивалъ ихъ съ вычисленной длиной пробѣга α-лучей въ томъ же минералѣ, и находилъ, что радіусы оболочекъ вполнѣ совпадаютъ съ радіусомъ дѣйствія α-лучей того или иного радіо-элемента.

Кромѣ того Joly обратилъ вниманіе на наблюдающуюся иногда неравномѣрную интенсивность окраски полихроичныхъ оболочекъ, которая располагается въ такихъ случаяхъ концентрическими кольцами. Кольцеобразность такихъ оболочекъ онъ объясняетъ различной длиной радіусовъ дѣйствія α-частицъ различныхъ радіо-элементовъ, совмѣстно находящихся во включеніи и получающихся какъ продуктъ распада начальнаго радіо-элемента — урана или торія. Для радіусовъ каждаго изъ такихъ колецъ Joly также находилъ въ вычисленныхъ по формулѣ Bragg'a величинахъ соотвѣтствующую данному минералу длину пробѣга α-частицъ того или иного радіо-элемента.

Mugge рѣшаетъ вопросъ о происхожденіи полихроичныхъ оболочекъ другимъ путемъ[1]). Онъ подвергаетъ рядъ минераловъ дѣйствію радіевыхъ лучей. Минералы эти въ мѣстахъ воздѣйствія лучей радія пріобрѣтаютъ въ своихъ оптическихъ свойствахъ рядъ измѣненій. Получаются такимъ образомъ искусственно воспроизведенныя оболочки. И Mügge находитъ, что оптическія свойства этихъ искусственныхъ оболочекъ вполнѣ аналогичны съ таковыми въ естественныхъ полихроичныхъ оболочкахъ. Онъ дѣлалъ сравненія искусственныхъ и естественныхъ оболочекъ въ кордіеритѣ, біотитѣ, хлоритѣ и роговой обманкѣ.

Передамъ по пунктамъ главныя оптическія особенности, найденныя Mügge въ кордіеритѣ, подвергнутомъ дѣйствію

[1]) Centralbl. f. Min. etc. 1907; стр. 397. 1909; стр. 65, 113, 142.

радіевыхъ лучей, и въ его полихроичныхъ оболочкахъ. Для кордіерита эти особенности, на мой взглядъ, наиболѣе характерны и удобны для сопоставленія, а потому, чтобы не затянуть моего изложенія, я не буду останавливаться на изслѣдованіи Mügge другихъ минераловъ. Данныя для кордіерита къ тому же понадобятся намъ впослѣдствіи для сравненія съ ними полученныхъ мною данныхъ.

1. Мѣста кордіерита, подвергнутыя дѣйствію радіевыхъ лучей въ продолженіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ, дѣлаются желтыми и полихроичными; интенсивность окраски постепенно усиливается, и кордіеритъ, наконецъ, пріобрѣтаетъ глубокую желточно-желтую, почти желто-красную окраску, какъ наиболѣе интенсивно окрашенныя естественныя оболочки.

2. Какъ въ искусственныхъ, такъ и въ естественныхъ оболочкахъ окраска достигаетъ наибольшей интенсивности въ разрѣзахъ $\perp Nm$, т. е. $\parallel$ (100); въ разрѣзахъ $\parallel$ (010) интенсивность слабѣе, а въ разрѣзахъ $\parallel$ (001) окраска совсѣмъ отсутствуетъ[1]).

3. Присутствіе оболочекъ какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, въ разрѣзахъ близкихъ къ перпендикулярности къ оптической оси.

4. Какъ въ искусственныхъ, такъ и въ естественныхъ оболочкахъ двупреломленіе въ разрѣзахъ $\perp Nm$ (т. е. $Ng - Np$.) значительно уменьшается; въ искусственныхъ — оно достигаетъ приблизительно $^1/_4$ первоначальнаго, въ естественныхъ — $^1/_2$ первоначальнаго.

---

[1]) Укажу на нѣкоторую неясность и даже противорѣчивость данныхъ этого пункта. Изъ того, что въ сѣченіяхъ $\parallel$ (001) желтая окраска отсутствуетъ, должно слѣдовать, что поглощеніе синихъ лучей при колебаніяхъ $\parallel$ b (=[010]) и $\parallel$ a (=[100]) не происходитъ и что поглощаются синіе лучи *только* при колебаніяхъ $\parallel$ c (=[001]). Поэтому въ сѣченіяхъ $\parallel$ (100) и $\parallel$ (010), иначе говоря, въ сѣченіяхъ $\parallel$ c, не можетъ быть различія въ интенсивности окраски, о которомъ говоритъ Mügge. И наоборотъ, если это различіе имѣетъ мѣсто, т. е. если въ сѣченіи $\parallel$ (100) интенсивность окраски сильнѣе, чѣмъ въ сѣченіи $\parallel$ (010), то необходимо допустить нѣкоторое лучепоглощеніе и при колебаніяхъ $\parallel$ b, но въ такомъ случаѣ окраска должна присутствовать и въ сѣченіи $\parallel$ (001), что Mügge отрицаетъ.

5. Двупреломленіе въ разрѣзахъ || (010), (т. е. $Nm—Np$) уменьшается менѣе замѣтно.

6. Уменьшеніе двупреломленія въ разрѣзахъ || (001) (т. е. $Ng—Nm$) совсѣмъ не наблюдается ни въ искусственныхъ, ни въ естественныхъ оболочкахъ.

7. Появленіе темнаго пятна въ синемъ однородномъ свѣтѣ при колебаніяхъ || c.

8. Исчезновеніе какъ тѣхъ, такъ и другихъ оболочекъ въ свѣтѣ Na. При скрещенныхъ николяхъ, вслѣдствіе уменьшенія двупреломленія, оболочки при этомъ не исчезаютъ.

9. Дисперсія направленій колебанія въ разрѣзахъ, близкихъ къ перпендикулярности къ оптической оси. Какъ въ искусственныхъ, такъ и въ естественныхъ оболочкахъ наблюдаются при этомъ одни и тѣ же цвѣта и они слѣдуютъ въ одномъ и томъ же порядкѣ, а именно: «въ положеніи наибольшаго лучепоглощенія оболочка является при скрещенныхъ николяхъ зеленовато-синей, затѣмъ при вращеніи пластинки[1]—темно-фіолетовой, красной, оранжевой, желтой, желтовато-бѣлой (первое 45° положеніе), зеленовато-желтой, голубовато-зеленой, синей, фіолетовой, свѣтло-фіолетовой, желтовато-бѣлой (второе 45° положеніе)»[2]).

Для искусственныхъ оболочекъ Mügge указываетъ на дисперсію оптическихъ осей—«повидимому $\rho > v$»[3]), а на

[1]) Не указано, къ сожалѣнію,—въ какую сторону.

[2]) Ibid. 1909; стр. 67.

[3]) Ibid. стр. 67. По отношенію къ какой оси $\rho > v$, иначе говоря, какая изъ нихъ является острой биссектриссой (Ng или Np), къ сожалѣнію, Mügge не указываетъ; а между тѣмъ въ данномъ случаѣ такое указаніе является необходимымъ; во-первыхъ потому, что кордіериты бываютъ то отрицательные, то положительные, а во-вторыхъ потому, что при близости угла его оптическихъ осей къ 90° и при большой дисперсіи въ оболочкахъ—одинъ и тотъ же кордіеритъ можетъ быть для лучей одной длины волны положительнымъ, а для лучей другой длины волны—отрицательнымъ. Повидимому, у Mügge взято $\rho > v$ по отношенію къ оси c || Np, такъ какъ обычно у кордіеритовъ острой биссектриссой является Np. (Ср. также H. Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie. Bd. I Zweite Hälfte; стр. 165).

основаніи послѣдней онъ заключаетъ о «неравномѣрномъ пониженіи двупреломленія для волнъ различной длины» [1]).

10. Исчезновеніе оболочекъ, какъ искусственныхъ, такъ и естественныхъ, при продолжительномъ или многократномъ нагрѣваніи приблизительно до 300°.

Работы Joly и Mügge продолжаетъ Howermann [2]).

Вопросъ о радіоактивномъ происхожденіи полихроичныхъ оболочекъ Höwermann считаетъ какъ бы уже рѣшеннымъ, и онъ даетъ лишь очень богатый матеріалъ, долженствующій окончательно устранить могущія возникнуть сомнѣнія въ правильности даннаго рѣшенія вопроса. Представленный Höwermann'омъ матеріалъ вполнѣ согласуется съ данными Joly и Mügge; но оптическія свойства полихроичныхъ оболочекъ и минераловъ (роговой обманки и кордіерита), подвергнутыхъ дѣйствію радіевыхъ лучей, выражены имъ значительно опредѣленнѣе, чѣмъ это было сдѣлано Mügge. Измѣненія оптическихъ константъ въ оболочкахъ и особенно въ указанныхъ минералахъ—послѣ дѣйствія на нихъ радіевыхъ лучей — выражены имъ цифровыми данными, что является особенно удобнымъ для сравненія при послѣдующихъ изслѣдованіяхъ.

Многочисленность какъ будто бы точныхъ опредѣленій и измѣреній, большое число таблицъ, чертежей, діаграммъ, сложныхъ формулъ и вычисленій говоритъ о большомъ трудѣ, вложенномъ Höwermann'омъ въ свою работу; благодаря этому она имѣетъ видъ довольно солиднаго и тщательнаго изслѣдованія, могущаго внушить довѣріе къ полученнымъ авторомъ результатамъ. Тѣмъ болѣе я считаю необходимымъ остановиться на нѣкоторыхъ, иногда довольно важныхъ недочетахъ этой работы, которые, на мой взглядъ, бросаютъ тѣнь и на остальныя представленныя авторомъ данныя и не позволяютъ съ

[1]) Ibid. стр. 68.
[2]) N. Jahrbuch. f. Mineralogie etc. XXXIV. Beilage-Band 1912, стр. 321.

[illegible]ирностью пользоваться ими при дальнѣйшей разработкѣ вопроса.

Остановлюсь прежде всего на произведенныхъ Höwer-[illegible]ом'омъ измѣреніяхъ радіусовъ сплошныхъ полихроичныхъ оболочекъ и отдѣльныхъ колецъ въ кольцеобразныхъ оболочкахъ. Указанныя измѣренія онъ произвелъ въ біотитѣ, роговой обманкѣ и кордіеритѣ, и результаты измѣреній приведены для біотита въ таблицѣ 2 [1]), для роговой обманки въ таблицѣ 9 [2]) и для кордіерита въ таблицѣ 14 [3]).

Въ этихъ таблицахъ останавливаетъ на себѣ вниманіе слѣдующее.

Какъ я уже говорилъ, Joly а за нимъ и Höwer-[illegible] считаютъ, что присутствіе въ оболочкахъ концентрическихъ колецъ съ различной интенсивностью окраски зависитъ [illegible] неравенства радіусовъ дѣйствія α-лучей различныхъ радіо-элементовъ, совмѣстно находящихся во включеніи. На ближайшія ко включенію части минерала-включителя дѣйствуютъ лучи всѣхъ радіо-элементовъ, на нѣкоторомъ же отдаленіи отъ включенія дѣйствуютъ только лучи съ самыми большими радіусами дѣйствія, а именно — RaC и ThC. Кромѣ того, на внѣшнія зоны оболочки—даже при одномъ радіо-элементѣ—должно дѣйствовать меньшее количество лучей, такъ какъ площадь ихъ больше площади внутреннихъ зонъ. Этими причинами и обусловливается болѣе сильное измѣненіе минерала въ ближайшей ко включенію области его и образованіе вокругъ включенія двухъ или даже нѣсколькихъ колецъ.

Но указанные авторы полагаютъ, что минералъ подъ вліяніемъ α-лучей можетъ претерпѣвать измѣненія только до извѣстнаго предѣла, послѣ котораго, хотя бы лучи и продолжали проникать въ него, оптическія его свойства остаются уже постоянными. Этого предѣла достигнетъ прежде всего, конечно, внутренняя зона оболочки, тогда какъ внѣшняя зона

[1]) Ibid. стр. 346.
[2]) Ibid. стр. 369.
[3]) Ibid. стр. 397.

будетъ продолжать еще нѣкоторое время измѣняться, пока эти измѣненія также не достигнутъ указаннаго предѣла. Послѣ этого границы между отдѣльными зонами окажутся уже затушеванными, и получится сплошная, некольцеобразная оболочка.

На основаніи изложеннаго Joly различаетъ двѣ стадіи развитія оболочекъ: первая стадія, — когда оболочки являются еще кольцеобразными, и вторая стадія, — когда кольца уже отсутствуютъ и оболочка представляется сплошной. Höwermann различаетъ даже 5 стадій развитія оболочекъ въ біотитѣ и еще 2 особыя стадіи въ роговой обманкѣ.

Достиженіе оболочкой той или иной стадіи развитія зависитъ, конечно, отъ времени, протекшаго съ момента возникновенія оболочки, иначе говоря, — отъ возраста оболочки; но продолжительность этого времени зависитъ, въ свою очередь, отъ степени концентраціи радіоактивнаго вещества во включеніи: чѣмъ большее количество α-лучей будетъ исходить изъ минерала-включенія, тѣмъ скорѣе, конечно, достигнетъ оболочка той или иной стадіи развитія.

Если встать на точку зрѣнія этой гипотезы необходимо, на мой взглядъ, признать и слѣдующее. Нужно ожидать, что въ общемъ случаѣ — особенно въ изверженныхъ горныхъ породахъ — въ данной горной породѣ концентрація радіоактивнаго вещества въ различныхъ зернахъ даннаго минерала-включенія должна быть одинакова. Одновременно, по моему мнѣнію, должно начаться и развитіе оболочекъ. А отсюда уже естественно вытекаетъ, что въ данной горной породѣ, въ данномъ минералѣ при одномъ и томъ же минералѣ-включеніи — всѣ оболочки должны быть одной и той же стадіи развитія. Для участковъ горной породы, близко отстоящихъ другъ отъ друга, это мнѣ представляется тѣмъ болѣе необходимымъ. Можно ожидать, конечно, исключеній изъ этого общаго правила — особенно въ метаморфическихъ горныхъ породахъ. Но необходимо принять еще во вниманіе тотъ чрезвычайно громадный промежутокъ времени, въ который должны развиваться обо-

лочки, по причинѣ совершенно ничтожнаго, обыкновенно, количества радіоактивнаго вещества въ минералахъ-включеніяхъ; поэтому нѣкоторая разница въ возрастѣ оболочекъ часто можетъ и не сказаться чувствительно въ различіи стадій ихъ развитія.

Значительно болѣе невѣроятнымъ представляется мнѣ, чтобы одинъ и тотъ же минералъ-включеніе въ данной горной породѣ могъ часто содержать различные радіо-элементы, тѣмъ болѣе—радіо-элементы различныхъ семействъ. Въ близко отстоящихъ другъ отъ друга участкахъ изверженной горной породы, въ которыхъ минералъ-включеніе первичнаго происхожденія,—послѣднее безусловно исключается.

На основаніи вышеизложеннаго я полагаю, что въ общемъ случаѣ оболочки въ данномъ минералѣ данной горной породы и при данномъ включеніи должны быть или всѣ сплошными или же всѣ кольцеобразными, при чемъ — съ одинаковымъ числомъ колецъ въ послѣднемъ случаѣ и съ одинаковымъ ихъ строеніемъ; иначе говоря, оболочки должны быть одной и той же стадіи развитія. И радіусы оболочекъ или ихъ колецъ должны быть равны только однимъ, во всѣхъ случаяхъ одинаковымъ радіусамъ дѣйствія α-лучей. И поэтому образованіе всѣхъ находящихся въ минералѣ оболочекъ или ихъ колецъ можетъ быть приписано дѣйствію однихъ и тѣхъ же радіо-элементовъ. Если противоположные случаи и возможны, то это, я думаю, могло бы имѣть мѣсто сравнительно рѣдко.

Обратимся къ таблицамъ Höwermann'a.

Изъ 6 горныхъ породъ, въ которыхъ имъ измѣрялось по нѣскольку оболочекъ, только въ двухъ—оболочки одной стадіи развитія, и образованіе оболочекъ или ихъ колецъ приписано однимъ и тѣмъ же для каждой породы радіо-элементамъ. Это именно: 3 оболочки въ біотитѣ шарового гранита изъ Вирвика въ Финляндіи (табл. 2) и 2 оболочки въ роговой обманкѣ сіенита изъ Біэллы, въ Пьемонтѣ (табл. 9). Въ каждой изъ остальныхъ 4 горныхъ породъ мы найдемъ самыя разнообразныя стадіи развитія оболочекъ и самые разнообразные радіо-элементы.

Въ №№ 2, 3, 4 и 5 табл. 2 представлены измѣренія оболочекъ въ «спайныхъ листочкахъ біотита эрратическаго валуна съ Шарлотенбургскаго шоссе[1]). Къ сожалѣнію, авторъ не называетъ ни горную породу, ни минералъ, около котораго наблюдались оболочки. Можно думать, что минералъ этотъ одинъ и тотъ же для всѣхъ оболочекъ, такъ какъ нѣсколько минераловъ, окруженныхъ оболочками, въ одной горной породѣ — не такое ужъ распространенное явленіе.

Изъ указанныхъ оболочекъ — оболочкѣ № 2 приписывается II стадія развитія, оболочкамъ же №№ 3, 4 и 5 — I стадія развитія. Образованіе оболочки № 2 приписывается дѣйствію α-лучей ThC; образованіе колецъ оболочки № 3 — дѣйствію α-лучей ThX и ThC, а колецъ оболочекъ №№ 4 и 5 — RaA и RaC[2]). (Первые радіо-элементы — семейства торія, послѣднія два — семейства урана).

Измѣренія оболочекъ №№ 6 и 7 произведены въ біотитѣ біотитоваго гнейса Дрефельда около Поссена. Оболочка № 6 — вокругъ «ортита?»; для оболочки № 7 включенія не указано. Оболочка № 6 — I стадіи развитія, а оболочка № 7 — V стадіи. Образованіе колецъ оболочки № 6 приписывается дѣйствію ThX и ThC; кольца же оболочки № 7 приписываются — ThC и Ion.[3]) (Іоній — урановаго семейства).

Таблица 9 содержитъ измѣренія оболочекъ въ роговой обманкѣ. Измѣренія №№ 3—14 и 16—18 произведены въ гиперстеновомъ габбро Гохланда въ Финляндіи. Въ №№ 5 и 18 — оболочки вокругъ «циркона?», въ №№ 4, 6, 7, 8, 9, 14, 16 и 17 — вокругъ зеренъ руды[4]), и въ №№ 3, 10, 11, 12

---

[1]) Обращаю вниманіе на то, что біотитъ взятъ изъ валуна. Здѣсь, слѣдовательно, не можетъ быть и рѣчи, что образцы для изслѣдованія могли быть взяты въ значительно удаленныхъ другъ отъ друга мѣстахъ горной породы. И, впрочемъ, считаю очень возможнымъ, что многія оболочки изъ тѣхъ, о которыхъ я буду говорить, измѣрялись въ одномъ и томъ же шлифѣ, а иногда, можетъ быть, даже въ одномъ и томъ же зернѣ минерала.

[2]) Относительно оболочки № 5 ср. ibid. прим. 1 стр. 342.

[3]) Ср. ibid. стр. 344 и прим. 4 стр. 347.

[4]) Нужно думать, что руда одна и та же для всѣхъ оболочекъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ это, вѣроятно, было бы авторомъ оговорено. Къ тому же,

№ 13—включенія лежатъ не центрально и не опредѣлены. Оболочки оставимъ поэтому безъ разсмотрѣнія.

Изъ оболочекъ вокругъ «циркона?» — № 5 — II стадіи развитія, № 18—I стадіи. Оболочка № 5 приписывается дѣйствію ThC, а кольца оболочки № 18— ThC и ThX.

Изъ оболочекъ вокругъ руды — оболочкѣ № 4 приписывается II стадія развитія [1]), оболочкамъ №№ 6 и 7—каждой особыя стадіи [2]) раньше не указанныя, оболочкамъ №№ 8, 9, 14 и 17—III стадія [3]) и оболочкѣ № 16—I стадія [4]). Радіусъ оболочки № 4 считается соотвѣтствующимъ радіусу дѣйствія лучей ThC: кольца оболочки № 6 приписываются ThC, RaC (Lin. [5]), кольца оболочки № 7—ThC и Th [6]), кольца оболочекъ №№ 8, 9 [7]), 16 и 17—ThC и ThX и кольца оболочки № 14 [7])—ThC и RaA (Th, ThX и ThC—торіеваго семейства, RaA и RaC—урановаго).

Въ таблицѣ 14 приведены измѣренія оболочекъ въ корпуритѣ кордіеритоваго гнейса изъ Бишовштейна около Лаутерна. Всѣ оболочки вокругъ циркона.

Здѣсь прежде всего различаются: оболочки, содержащія два кольца—внутреннее—голубое и внѣшнее—желтое (№№ 1—3) и оболочки сплошныя, только желтыя (№№ 4—11). Въ первыхъ оболочкахъ—внутреннимъ голубымъ кольцамъ «никакой опредѣленный радіусъ дѣйствія съ увѣренностью не можетъ быть приписанъ» [8]). Внѣшнія же желтыя кольца считаются отвѣчаю-

---

[1]) можно допустить въ одной горной породѣ нѣсколько различныхъ рудъ съ микроскопическими оболочками вокругъ себя, то это, повидимому, можно встрѣтить чрезвычайно рѣдко.

[2]) Ibid. стр. 368.

[3]) Ibid. стр. 368 и 370.

[4]) Ibid. стр. 370.

[5]) Ibid. стр. 372.

[6]) Ibid. стр. 368 и фиг. 16 стр. 370.

[7]) Ibid. стр. 370 и фиг. 17.

[8]) Оболочки №№ 8, 9 и 14 (а можетъ быть и другія), повидимому, находятся въ одномъ и томъ же шлифѣ, т. к. для нихъ указана одна и та же толщина его. Ср. табл. 10, стр. 374, №№ 22, 20 и 21.

[9]) Ibid. стр. 395.

щими радіусу дѣйствія ThC[1]). Сплошныя желтыя оболочки (№№ 4—11)—рѣзко ограниченныя, съ maximum'омъ интенсивности окраски на нѣкоторомъ разстояніи отъ включенія—имѣютъ радіусъ, приравниваемый радіусу дѣйствія ThC.

Сюда же относятся еще три группы оболочекъ[2]), не вошедшія въ таблицу. Относительно одной изъ этихъ группъ, вслѣдствіе неясности ихъ ограниченія, Höwermann не рѣшается съ увѣренностью установить, отвѣчаютъ ли они RaA или ThX. Размѣръ оболочекъ другой группы приписывается результату дѣйствія RaC. (Снова, слѣдовательно, встрѣчаемся съ радіо-элементами различныхъ семействъ). Относительно оболочекъ третьей группы указывается, что вслѣдствіе чрезвычайной неясности ихъ границъ можно было только установить, что размѣръ ихъ былъ меньше размѣровъ оболочекъ послѣдней группы

Возможно, что многія изъ указанныхъ мной противорѣчій могутъ быть устранены или же такъ или иначе объяснены. Нельзя, конечно, отрицать возможность, что для перечисленныхъ мной оболочекъ біотита включеніями являются не одинъ минералъ, какъ я принялъ, а нѣсколько, или что оболочки въ роговой обманкѣ гиперстеноваго габро образованы не около одной руды и даже не около двухъ, такъ какъ и въ такомъ случаѣ не устранились бы всѣ противорѣчія, а около нѣсколькихъ рудъ. Можетъ быть, руда эта вторичнаго происхожденія и зерна ея образовывались черезъ большіе промежутки времени или съ различной концентраціей радіоактивнаго вещества и съ различными радіо-элементами. Но трудно, мнѣ кажется, было бы подыскать объясненіе для различныхъ стадій развитія оболочекъ вокругъ двухъ зеренъ циркона въ той же породѣ, если только дѣйствительно и тотъ и другой являются цирконами. (У автора они стоятъ подъ знакомъ вопроса). Также, на мой взглядъ, трудно было бы объяснить различныя стадіи развитія оболочекъ и различные радіо-элементы во включеніяхъ кордіерита кордіе-

---

[1]) Ibid. стр. 395 и 396.

[2]) Ibid. стр. 396.

ритоваго гнейса Бишофштейна, гдѣ включеніемъ является также пирконъ, если только этотъ гнейсъ не является парагнейсомъ. Да и въ послѣднемъ случаѣ нужно было бы еще предположить, что пирконы въ немъ являются собранными изъ различныхъ горныхъ породъ.

Во всякомъ случаѣ, тѣ или иныя объясненія этимъ противорѣчивымъ фактамъ авторъ долженъ былъ бы дать. Безъ нихъ многочисленныя измѣренія Höwermann'а въ значительной степени теряютъ свою цѣнность и убѣдительность.

Въ его работѣ встрѣчается, впрочемъ, одно указаніе, которое, быть можетъ, и могло бы устранить нѣкоторыя изъ противорѣчій, относящихся къ оболочкамъ біотита. А именно: Howermann находитъ, что въ біотитѣ «существуетъ зависимость вліянія α-лучей на лучепоглощеніе и лучепреломленіе отъ направленія въ кристаллѣ» [1]). Поэтому — отсутствіе въ какой-либо оболочкѣ наружнаго кольца, отвѣчающаго ThC и RaC, можно объяснить ни тѣмъ, что эти радіо-элементы въ включеніи отсутствуютъ или что дѣйствіе ихъ вообще не успѣло еще сказаться на окружающемъ минералѣ, — а тѣмъ, что дѣйствіе ихъ замѣтно не сказалось еще именно въ данномъ разрѣзѣ минерала. Отсутствіе же внутреннихъ колецъ въ другихъ оболочкахъ на основаніи этого можно объяснить ни тѣмъ, что въ данныхъ включеніяхъ отсутствуютъ радіо-элементы съ меньшими радіусами дѣйствія или — ни тѣмъ, что эти кольца вообще въ данныхъ оболочкахъ являются затушеванными, — а тѣмъ, что именно въ данныхъ разрѣзахъ α-лучи ThC или RaC повліяли на минералъ настолько сильно, что границы между внутренними кольцами оказались затушеванными, и оболочки только въ этихъ разрѣзахъ являются сплошными.

Оріентировка разрѣзовъ для оболочекъ въ біотитѣ авторомъ не указывается. Но если указанная выше зависимость дѣйствительно имѣетъ мѣсто для біотита, то ее нужно ожидать, конечно, и для другихъ минераловъ. Для роговой обманки и

[1]) Ibid. стр. 348.

кордіерита оріентировка разрѣзовъ указана. Всѣ изъ перечисленныхъ мной оболочекъ въ роговой обманкѣ вокругъ руды, кромѣ №№ 16 и 17, находятся въ одинаково оріентированныхъ разрѣзахъ. Но мы видѣли выше, какое разнообразіе стадій развитія имъ приписывается, и какъ различны радіоэлементы (вплоть до различія въ семействахъ), которымъ Höwermann приписываетъ образованіе оболочекъ или ихъ колецъ. Совершенно подобное же можно видѣть и для оболочекъ въ кордіеритѣ. И наоборотъ, для перечисленныхъ мной оболочекъ, какъ въ роговой обманкѣ такъ и въ кордіеритѣ, можно найти различно оріентированные разрѣзы, но съ одинаковыми стадіями развитія оболочекъ и съ одинаковыми радіусами.

Противорѣчія, подобныя вышеуказаннымъ, мы находимъ въ большомъ количествѣ такъ же и въ измѣреніяхъ Joly. Разсмотримъ его таблицу съ измѣреніями оболочекъ[1]). Всѣ измѣренныя имъ оболочки въ біотитѣ — вокругъ циркона[2]). Изъ двухъ оболочекъ въ біотитѣ изъ дурбахита Шварцвальда, обѣ—II стадіи развитія: но одна образована α-лучами RaC, другая — ThC; первая, слѣдовательно, — урановая, вторая— торіевая. Изъ двухъ оболочекъ въ біотитѣ изъ діорита Редвица, одна — I стадіи развитія, другая—II: первая торіевая (ThC и ThX), вторая урановая (RaC). Двѣ оболочки, «находящіяся въ *одномъ*[3]) кристаллѣ слюды изъ гранита Ochsenkopf'a въ Fichtelgebirge»[4]), — обѣ I стадіи развитія, но одна — торіевая (ThC и ThX), другая же—урановая (RaC и RaA).

Изъ 8 урановыхъ оболочекъ въ циннвальдитѣ изъ грейзена Альтенберга (повидимому, также около циркона)—2 оболочки II стадіи развитія (RaC), остальныя же 6 — I стадіи (RaC и RaA).

Итакъ; у Joly мы находимъ еще болѣе разительные примѣры явленій, которыя по меньшей мѣрѣ нужно признать

[1]) J. Joly, Phil. Mag. 19, 1910, стр. 636.
[2]) Ibid. стр. 635.
[3]) Курсивъ мой. I. A.
[4]) Ibid. стр. 636.

маловѣроятными. Всѣ перечисленныя горныя породы завѣдомо изверженныя, и всѣ оболочки (по крайней мѣрѣ въ біотитѣ) находятся около зеренъ циркона—минерала, какъ извѣстно, первичнаго происхожденія. Естественно было бы поэтому ожидать одновременность начала развитія оболочекъ въ каждой изъ этихъ горныхъ породъ; а именно, начало развитія ихъ должно было совпадать съ моментомъ возникновенія самой горной породы. Естественно также ожидать въ каждой изъ этихъ породъ одинаковую концентрацію радіоактивнаго вещества въ зернахъ циркона, а также одинаковые начальные радіоэлементы въ нихъ, или одинаковые продукты ихъ распада.

Ни одному изъ вышеприведенныхъ маловѣроятныхъ явленій Joly также, какъ и Höwermann, никакихъ объясненій не даетъ.

Между тѣмъ, при доказательствѣ радіоактивнаго происхожденія оболочекъ путемъ сравненія радіусовъ оболочекъ съ вычисленными радіусами дѣйствія α-лучей, — долженъ быть, на мой взглядъ, объясненъ каждый фактъ, могущій вызвать тѣ или иныя сомнѣнія, такъ какъ и самъ этотъ методъ доказательства зиждется, по моему, на нѣсколько шаткомъ основаніи.

Нельзя, вѣдь, категорически отрицать, что совпаденіе радіусовъ оболочекъ съ радіусами дѣйствія α-лучей можетъ быть случайнымъ. У Joly и у Höwermann'а мы находимъ, что меньшій изъ вычисленныхъ радіусовъ дѣйствія α-лучей въ біотитѣ принадлежитъ іонію и равняется приблизительно 0,013 mm., большій же—торію C и равняется приблизительно 0.040 mm. Какъ видимъ, предѣлы эти довольно широки, и поэтому нельзя счесть маловѣроятнымъ, что величина радіуса оболочки будетъ находиться въ этихъ же предѣлахъ случайно, т. е. и въ томъ случаѣ, если происхожденіе оболочекъ обусловливается не радіоактивностью включеній, а какой-либо другой причиной, пока неизвѣстной. А если мы признаемъ это возможнымъ, то большее или меньшее совпаденіе величины радіуса оболочки съ какимъ-либо радіусомъ

дѣйствія α-лучей явится уже почти необходимымъ, такъ какъ между указанными предѣлами находится цѣлый рядъ радіо-элементовъ съ самыми разнообразными и въ большинствѣ мало отличающимися другъ отъ друга радіусами дѣйствія α-лучей [1]. Нѣкоторое—иногда довольно значительное—несовпаденіе этихъ величинъ мы находимъ, вѣдь, и у Joly и у Höwermann'a, и оно объясняется ими или неточностью измѣренія оболочекъ, вслѣдствіе неясности, зачастую, ихъ границъ, или нецентральностью разрѣза черезъ оболочку, или неточностью исходныхъ данныхъ (молекулярный вѣсъ и плотность минерала) формулы, по которой вычисляются радіусы дѣйствія α-лучей, и пр.

Возвратимся къ работѣ Höwermann'a.

Въ таблицѣ 4 [2]) Höwermann приводитъ размѣры колецъ оболочекъ въ біотитѣ, получающихся при скрещенныхъ николяхъ. Онъ различаетъ въ такомъ случаѣ въ оболочкахъ біотита внутреннее ядро—съ болѣе высокой интерференціонной окраской и съ бо́льшимъ, слѣдовательно, двупреломленіемъ—и внѣшнее кольцо—съ двупреломленіемъ нѣсколько меньшимъ, приближающимся къ двупреломленію окружающаго оболочку зерна біотита. Эту кольцеобразную неравномѣрность интерференціонной окраски оболочекъ Höwermann объясняетъ такъ же [3]), какъ и кольцеобразность оболочекъ безъ анализатора—различной величиной радіусовъ дѣйствія α-лучей различныхъ радіо-элементовъ.

Не оспаривая правдоподобности даннаго объясненія, я, тѣмъ не менѣе, не могу не остановиться на тѣхъ соображеніяхъ, которыя Höwermann высказываетъ противъ возможности дать другое объясненіе появленію внѣшняго кольца оболочки. Эти его соображенія представляются мнѣ далеко не основательными—даже въ примѣненіи къ разсматриваемымъ имъ самимъ

[1]) Ср. G. Höwermann. Ibid. Табл. 1, стр. 337.
[2]) Idid. стр. 351.
[3]) Ibid. стр. 349—351.

случаямъ, «гдѣ указанныя явленія прослѣживаются лучше всего» [1]).

Присутствіе неясно ограниченной—то болѣе, то менѣе широкой внѣшней части оболочки, съ постепеннымъ переходомъ съ одной стороны къ внутренней ея части, съ другой—къ окружающему ее минералу—можно наблюдать очень часто. Мнѣ лично приходилось почти всегда наблюдать это явленіе (въ біотитѣ, кордіеритѣ, роговой обманкѣ, хлоритѣ и др.) какъ при скрещенныхъ николяхъ, такъ и безъ анализатора. Весьма возможно, что въ данномъ случаѣ Höwermann имѣлъ дѣло именно съ такими зонами, т. к. и для разсматриваемыхъ имъ оболочекъ онъ указываетъ на расплывчатыя границы колецъ [2]), и даже въ его рисункѣ [3]), представляющемъ явленіе, повидимому, въ утрированномъ видѣ, ясно виденъ постепенный переходъ отъ внутренняго ядра оболочки къ окружающему неизмѣненному минералу.

Даже съ точки зрѣнія радіоактивнаго происхожденія оболочекъ такую внѣшнюю зону можно объяснить не только различіемъ радіусовъ дѣйствія α-лучей различныхъ радіо-элементовъ, но также и увеличеніемъ съ удаленіемъ отъ включенія площади, на которую дѣйствуютъ лучи, а также и тѣмъ, что при нѣкоторой величинѣ включенія и при распредѣленіи радіоактивнаго вещества во всей его толщѣ—на ближайшія ко включенію части минерала будутъ дѣйствовать лучи, исходящіе какъ изъ центральныхъ, такъ и изъ периферическихъ частей включенія, въ то время, какъ съ удаленіемъ отъ включенія—на минералъ будутъ дѣйствовать только лучи, исходящіе изъ все болѣе и болѣе периферическихъ частей включенія, т. е. все меньшее и меньшее ихъ количество.

Но наиболѣе естественное объясненіе появленію неясно ограниченной внѣшней зоны оболочекъ можетъ быть дано слѣдующее.

---

[1]) Ibid. стр. 351.
[2]) Ibid. стр. 350.
[3]) l. c. фиг. 8.

Полихроичныя оболочки имѣютъ болѣе или менѣе шарообразную форму, находясь въ нѣкоторой зависимости отъ величины и формы включенія. (Чѣмъ меньше хотя бы неправильной формы включеніе, тѣмъ больше форма оболочки приближается къ формѣ шара). Благодаря этой шарообразности, въ шлифѣ на края оболочки налегаютъ съ одной или съ обѣихъ сторонъ его участки окружающаго оболочку неизмѣненнаго минерала—большей или меньшей толщины и ширины. Эти участки постепенно утоняются въ сторону включенія, что и создаетъ, опять таки, зону съ переходными свойствами.

Höwermann спеціально останавливается на этомъ послѣднемъ объясненіи и доказываетъ непримѣнимость его къ тѣмъ случаямъ, которые онъ разсматриваетъ.

Онъ прежде всего почему-то считаетъ, что налеганіе неизмѣненнаго минерала на края оболочки возможно только въ томъ случаѣ, если разрѣзъ прошелъ не черезъ центръ оболочки и считаетъ нужнымъ указать, что во всѣхъ оболочкахъ, которыя онъ въ данномъ случаѣ наблюдалъ и измѣрялъ, было ясно видно включеніе.

Но, во-первыхъ, само собой понятно, что указанное налеганіе будетъ имѣть мѣсто и въ случаѣ центральнаго разрѣза. Можно только сказать, что налегающій слой будетъ здѣсь, уже, чѣмъ при нецентральномъ разрѣзѣ, но и то—только при условіи одинаковой толщины зеренъ въ томъ и другомъ случаѣ. Вообще же говоря, находится ли центръ оболочки на одинаковомъ разстояніи отъ поверхностей шлифа, или нѣтъ,—налегающіе слои будутъ, конечно, тѣмъ толще и шире, чѣмъ толще шлифъ. Во-вторыхъ, присутствіе въ шлифѣ включенія еще далеко не говоритъ о центральности разрѣза. Шлифъ можетъ содержать только часть отсѣченнаго включенія, и оно еще будетъ видно, но о центральности его уже не можетъ быть и рѣчи.

Но это второстепенная часть доказательства Höwermann'a.

Далѣе онъ производитъ вычисленіе, на какомъ разстояніи отъ включенія начинается налегающій на оболочку слой неизмѣненнаго біотита и должно было бы, слѣдовательно, начаться пониженіе интерференціонной окраски, еслибы оно зависѣло отъ этого налеганія. (Здѣсь онъ принимаетъ, что черезъ центръ включенія проходитъ одна поверхность шлифа). Это разстояніе по его разсчетамъ равняется 0,0303 mm. Эту величину онъ сравниваетъ съ радіусами измѣренныхъ имъ колецъ въ оболочкахъ [1]). Меньшія изъ этихъ колецъ принадлежатъ «Th ?» и «Radio - Th ?» и ихъ радіусы равняются приблизительно 0,016 mm. и 0,019 mm. Höwermann принимаетъ, что интерференціонная окраска начинаетъ понижаться на разстояніи 0,019 mm. отъ включенія. Какъ видимъ, налегающій слой неизмѣненнаго біотита начинается значительно дальше отъ включенія, слѣдовательно, пониженіе интерференціонной окраски не зависитъ здѣсь отъ указаннаго налеганія.

Не будемъ говорить о томъ, что измѣренія радіусовъ соотвѣтствующихъ «Th ?» и «Radio-Th ?» самъ авторъ считаетъ «менѣе всего точными» [2]). Обратимъ вниманіе на то, какимъ образомъ нашелъ авторъ разстояніе, отъ котораго начинается налеганіе, т. е. величину 0,0303 mm.

Главную роль въ вычисленіи—при нахожденіи этой величины играетъ, естественно, толщина шлифа. Между тѣмъ толщина шлифа авторомъ не опредѣлена, т. е. не сдѣлано самаго простого и вмѣстѣ съ тѣмъ въ данномъ случаѣ самаго необходимаго, несмотря на то, что важность разсматриваемаго вопроса казалось бы требовала хотя бы приблизительной точности въ исходныхъ данныхъ. Höwermann просто говоритъ: «если принять толщину шлифа... въ 0,028 mm...» («nimmt man eine schliffdicke... von 0,028 mm. an...») [3]): иначе говоря, беретъ совершенно произвольную величину. Впрочемъ, для нѣкоторой убѣдительности онъ предлагаетъ

[1]) Ibid. табл. 4, стр. 351.
[2]) Ibid. Прим. 4, стр. 351.
[3]) Ibid. стр. 351.

сравнить величину 0,028 mm. съ толщиной шлифовъ таблицы 10[1]). Тамъ дѣйствительно указаны шлифы даже болѣе тонкіе. Но тѣ шлифы не имѣютъ совершенно никакого отношенія къ тому, съ которымъ авторъ здѣсь оперируетъ. Тамъ даже другія горныя породы. Если авторъ хочетъ этимъ сравненіемъ показать, съ какой толщиной шлифовъ онъ обыкновенно имѣетъ дѣло, то мы, съ другой стороны, находимъ въ его работѣ и такіе шлифы, толщина которыхъ достигаетъ 0.07 mm.[2]) и даже 0.14 mm.(!)[3]). Вообще же, какъ извѣстно, толщина шлифовъ можетъ сильно варіировать, приблизительно отъ 0,02 mm. до 0,05 mm., въ зависимости отъ прочности породы, отъ ея прозрачности и отъ многихъ другихъ причинъ. Если Höwermann къ тому же бралъ спайные листочки біотита[4]), то толщина ихъ можетъ, конечно, колебаться въ еще большихъ предѣлахъ.

Если мы примемъ толщину шлифа не въ 0,028 mm., а напримѣръ, въ 0,04 mm., оставивъ остальныя данныя тѣми же, какія были и у Höwermann'a, то разстояніе отъ включенія до границы налеганія на оболочку неизмѣненнаго біотита получится уже равнымъ 0,0156 mm., т. е. получится разстояніе уже меньшее, чѣмъ то, отъ котораго Höwermann считаетъ пониженіе интерференціонной окраски. Эта величина будетъ уже соотвѣтствовать самымъ меньшимъ изъ измѣренныхъ авторомъ радіусовъ, съ которыми, вѣроятно, вслѣдствіе ихъ проблематичности онъ даже и не сравнивалъ разстояніе въ 0,0303 mm.

Мы видимъ, такимъ образомъ, что благодаря ряду упущеній, доводы Höwermann'a въ пользу того, что кольцеобразность оболочекъ можетъ быть объяснена только различіемъ въ радіусахъ дѣйствія α-лучей, значительно теряютъ въ убѣдительности. Даже наоборотъ: какъ разъ въ силу этихъ доводовъ, на мой взглядъ, можетъ возникнуть вопросъ, не начи-

[1]) Ibid. стр. 374.

[2]) Ср. ibid. стр. 356.

[3]) Ср. интерференціонную окраску кордіерита. ibid. табл. 15. стр. 398. №№ 8, 9 и 10.

[4]) Ср. ibid. стр. 352.

ается ли, дѣйствительно, пониженіе интерференціонной окраски въ оболочкахъ именно тамъ, гдѣ на нее начинаетъ налегать слой неизмѣненнаго минерала, и не объясняется ли именно этимъ кажущаяся кольцеобразность оболочекъ при скрещенныхъ николяхъ (а можетъ быть и не только при скрещенныхъ николяхъ, а и безъ анализатора)?

Изслѣдованіе оптическихъ свойствъ минераловъ, подвергнутыхъ дѣйствію радіевыхъ лучей, производится иногда Höwermann'омъ при такихъ условіяхъ, которыя лишаютъ эти изслѣдованія той цѣнности, которую они могли бы имѣть.

Возьмемъ для примѣра его изслѣдованіе надъ измѣненіемъ угла погасанія и двупреломленія пластинки роговой обманки (010), подвергнутой въ продолженіи 8 мѣсяцевъ дѣйствію излученій бромистаго радія [1]). Толщина пластинки равняется 0.07 mm., т. е. она «болѣе чѣмъ въ два раза превышаетъ самый большой радіусъ дѣйствія α-лучей радія и его продуктовъ распада въ роговой обманкѣ» [2]). На основаніи того, что оказалось окрашеннымъ лежащее подъ пластинкой предметное стекло, до котораго α-лучи проникнуть не могли, Höwermann полагаетъ, что на роговую обманку могли дѣйствовать также и β-лучи, вліяніе которыхъ на минералы въ отдѣльности отъ α-лучей совершенно не извѣстно. Измѣненіе угловъ погасанія и двупреломленія Höwermann опредѣлялъ въ роговой обманкѣ не только на мѣстѣ непосредственнаго соприкосновенія ея съ кристалломъ бромистаго радія, но и на нѣкоторомъ удаленіи отъ него, пока еще сказывалось его вліяніе на роговую обманку.

Онъ имѣлъ дѣло, такимъ образомъ, съ очень сложными комбинаціями, при которыхъ и оптическія явленія должны быть очень сложными. Благодаря большой толщинѣ пластинки, непосредственно подъ кристалломъ бромистаго радія получилось два слоя роговой обманки: верхній, подвергшійся вліянію α-лучей и нижній — неизмѣненный; или же (если дѣйствительны также и β-лучи) — верхній, находившійся подъ совмѣ-

[1]) Ibid. стр. 356—365.
[2]) Ibid. стр. 356.

стнымъ вліяніемъ α- и β-лучей, и нижній — только β-лучей. На нѣкоторомъ же разстояніи отъ кристалла пластинка имѣетъ, быть можетъ, даже 3 слоя: слой, на который дѣйствовали совмѣстно α- и β-лучи, слой, подвергшійся вліянію только β-лучей, и слой неизмѣненный. Еще дальше имѣются опять только 2 слоя: слой, измѣненный β-лучами, и — неизмѣненный. Каждый изъ этихъ слоевъ, по мѣрѣ удаленія отъ источника излученія мѣняетъ свою толщину насчетъ другого или другихъ слоевъ. Роговая обманка въ каждомъ слоѣ обладаетъ различными оптическими свойствами — вплоть до различія ориентировки эллипсоида упругости.

Такая пластинка была бы годна, можетъ быть, для измѣренія показателей преломленія рефрактометромъ, гдѣ имѣлъ бы значеніе только ничтожный нижній слой ея, но для поставленной авторомъ задачи — изслѣдовать измѣненіе угла погасанія и двупреломленія — этотъ матерьялъ нельзя счесть выгоднымъ. Поэтому, несмотря на «многочисленность» и на «наивозможную точность измѣреній» [1]), произведенныхъ авторомъ, несмотря на нѣсколько чертежей и кривыхъ, на сложность вычисленій и выведенныхъ авторомъ формулъ, несмотря на все это — полнаго и вполнѣ опредѣленнаго представленія объ измѣненіи подъ вліяніемъ радіевыхъ лучей угла погасанія и двупреломленія роговой обманки изслѣдованіе автора не даетъ. Для этого пришлось бы снова поставить указанный опытъ, взявъ при этомъ пластинку такой толщины (приблизительно въ 0,02—0,03 mm.), чтобы измѣненію подверглась вся ея толща.

Обратимся къ изслѣдованію Höwermann'омъ оптическихъ свойствъ естественныхъ полихроичныхъ оболочекъ.

Здѣсь Höwermann, собственно, не прибавляетъ почти-что ничего къ тому, что было найдено до него Mügge. Все же новое не имѣетъ большого значенія и къ тому же является часто или мало убѣдительнымъ, или спорнымъ.

При опредѣленіи двупреломленія въ полихроичныхъ оболочкахъ Höwermann не опредѣляетъ толщину шлифа и даетъ

[1]) Ibid. стр. 357.

собственно двупреломленіе оболочекъ только для роговой обманки [1]): для біотита же [2]) и кордіерита [3]) дается только сдвигъ нулевого дѣленія компенсатора внѣ и внутри оболочки (l и l') и затѣмъ «абсолютная и относительная величина измѣненія двупреломленія» [4]) ($l'-l$ и $\frac{l'-l}{l}$). Препятствіемъ къ опредѣленію двупреломленія въ оболочкахъ кордіерита Höwermann'у послужило то, что «для опредѣленія толщины не было подходящаго для сравненія минерала» [5]).

Кромѣ того, двупреломленіе, за рѣдкимъ исключеніемъ измѣряется въ косыхъ разрѣзахъ; причемъ для біотита (табл. 3) совсѣмъ не указана оріентировка разрѣза и объ этомъ предоставляется судить по интерференціонной окраскѣ (ср. ниже); для роговой обманки онъ даетъ такія неопредѣленныя указанія [6]): разрѣзъ «изъ зоны c—оси», или «изъ зоны b—оси», или «разрѣзъ черезъ двойникъ по (100)»; и только для кордіерита большая часть указаній болѣе опредѣленна.

На основаніи измѣренія двупреломленій въ біотитѣ [7]) Höwermann дѣлаетъ выводъ, что «усиленіе двупреломленія съ наклономъ относительно c возрастаетъ» [8]). Судить о правильности этого вывода не представляется возможнымъ, такъ какъ для этого нѣтъ достаточныхъ данныхъ ни въ таблицѣ, ни въ текстѣ. О степени наклона оси c Höwermann судитъ по высотѣ интерференціонной окраски біотита. Это, конечно, возможно—интерференціонная окраска для біотитовъ, близкихъ къ одноосным, тѣмъ ниже, чѣмъ ближе разрѣзъ къ перпендикулярности къ оси c; но это возможно только въ томъ случаѣ, если мы имѣемъ дѣло только съ однимъ шлифомъ, или же если толщина шлифовъ одинаковая. И въ разрѣзѣ

---

[1]) Ibid. Табл. 10, стр. 374.
[2]) Ibid. Табл. 3, стр. 348.
[3]) Ibid. Табл. 15, стр. 398.
[4]) Ibid. стр. 345.
[5]) Ibid. стр. 397.
[6]) L. c. табл. 10, стр. 374.
[7]) L. c. табл. 3, стр. 348.
[8]) Ibid. стр. 348.

зкомъ къ перпендикулярности къ оси c біотитъ можетъ
ть даже болѣе высокую интерференціонную окраску, чѣмъ
разрѣзѣ параллельномъ c, если въ первомъ случаѣ шлифъ
чительно толще, чѣмъ во второмъ. Въ разсматриваемыхъ
wermann'омъ случаяхъ шлифъ не одинъ, такъ какъ на
змѣреній приходится 5 различныхъ породъ. О толщинѣ
фовъ никакихъ указаній не имѣется. Мы лишены, такимъ
зомъ, возможности судить о правильности даннаго вывода
wermann'a, а слѣдовательно, и возможности считаться
нимъ.

Полученные Höwermann'омъ результаты изслѣдованія
ческихъ свойствъ полихроичныхъ оболочекъ кордіерита, а
ке оптическія свойства кордіерита, подвергнутаго дѣйствію
евыхъ лучей, я приведу цѣликомъ, чтобы впослѣдствіи
знить съ ними результаты моего изслѣдованія полихроич-
ъ оболочекъ кордіерита.

Относительно направленія колебаній, при которыхъ на
дается поглощеніе лучей синей части спектра въ естествен-
ъ оболочкахъ кордіерита, Höwermann также даетъ нѣ-
ько сбивчивыя и отчасти противорѣчивыя другъ другу ука-
я. Сначала[1]) онъ прямо, безъ оговорокъ, говоритъ, что
тая окраска оболочки появляется при колебаніяхъ ‖ оси
льшей упругости, т. е. ‖ кристаллической оси $c = [001]$ ‖ Np.
на слѣдующей страницѣ, утверждая, что оболочки «въ раз-
хъ ‖ (001) *никогда*[2]) не наблюдаются». Höwermann въ
діеритовомъ гнейсѣ Бишофштейна находитъ, что «въ разрѣ-
‖ (010) окраска была нѣсколько слабѣе, чѣмъ въ разрѣ-
‖ плоскости оптическихъ осей», т. е. ‖ (100). Здѣсь
люденія Höwermann'a согласуются съ наблюденіями
gge (ср. стр. 20). О невозможности совмѣстнаго присут-
я обоихъ послѣднихъ явленій, я уже говорилъ въ примѣ-
ніи 1 указанной страницы. Одно изъ двухъ: или окраска
жна наблюдаться и въ разрѣзахъ ‖ (001), или же въ раз-

[1]) Ibid. стр. 389.
[2]) Курсивъ мой. I. A.

рѣзахъ || (010) и (100) интенсивность окраски должна быть одинакова.

Нѣсколько дальше [1]) Höwermann уже окончательно заявляетъ, что «во всѣхъ оболочкахъ желтая окраска выступаетъ всегда || оси *большей* [2]) упругости, въ то время какъ для колебаній || оси *меньшей* [2]) упругости оболочка остается безцвѣтной».

«Измѣненіе сдвига нулевого дѣленія компенсатора (l и l'), а также его абсолютныя и относительныя значенія ($l-l'$ и $\frac{l-l'}{l}$)» для полихроичныхъ оболочекъ кордіерита приведены Höwermann'омъ въ таблицѣ 15 [3]). Изъ оріентированныхъ разрѣзовъ даются въ таблицѣ величины, соотвѣтствующія двупреломленіямъ $Ng-Np$ и $Nm-Np$; величины же, соотвѣтствующія— $Ng-Nm$, измѣрены не были. Во всѣхъ разрѣзахъ Höwermann констатируетъ уменьшеніе двупреломленія.

Установленіемъ оси наибольшаго лучепоглощенія и указаніемъ на уменьшеніе двупреломленій и ограничиваются, собственно, данныя Höwermann'а объ оптическихъ свойствахъ естественныхъ полихроичныхъ оболочекъ кордіерита. Хотя онъ въ заключительной главѣ своей работы («Обзоръ данныхъ») и говоритъ о томъ, что имъ «было установлено увеличеніе дисперсіи двупреломленія» [4]) въ естественныхъ оболочкахъ кордіерита, но въ самой работѣ ни о дисперсіи двупреломленій, ни о дисперсіи оптическихъ осей никакихъ указаній не имѣется.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда мы можемъ судить о толщинѣ шлифовъ, въ которыхъ Höwermann опредѣлялъ двупреломленіе оболочекъ кордіерита, дисперсія двупреломленія ихъ едва ли и вообще можетъ быть установлена. Такъ, для измѣреній №№ 8, 9 и 10 табл. 15 указана интерференціонная окраска кордіерита—зеленовато-голубая III порядка въ разрѣзахъ || плоскости оптическихъ осей. Эта интерференціонная

[1]) Ibid. стр. 391.
[2]) Курсивъ Höwermann'а.
[3]) Ibid. стр. 398.
[4]) Ibid. стр. 400.

окраска соотвѣтствуетъ толщинѣ шлифа въ 0,14 mm. Радіусы же самыхъ большихъ полихроичныхъ оболочекъ кордіерита равняется приблизительно 0,04 mm. Поэтому, если даже вся оболочка цѣликомъ находится въ толщѣ шлифа, и тогда на нее будетъ налегать почти такой же толщины слой неизмѣненнаго кордіерита. Это — непосредственно надъ центромъ оболочки; съ удаленіемъ же отъ этого пункта слой неизмѣненнаго кордіерита долженъ быстро возрастать ввиду шарообразности оболочки. Едва ли, поэтому, могутъ здѣсь обнаружиться какія-либо особенности въ оптическихъ свойствахъ оболочекъ, кромѣ развѣ нѣкотораго уменьшенія двупреломленія.

Въ пластинѣ кордіерита съ Урала, параллельной плоскости оптическихъ осей — (100), подвергнутой дѣйствію α-лучей полонія, Höwermann находитъ «значительное усиленіе лучепоглощенія для колебаній $\parallel Np \parallel c$ и небольшое измѣненіе окраски для колебаній $\parallel Ng \parallel a$» [1]).

Затѣмъ въ этой пластинкѣ имъ были измѣрены при помощи рефрактометра показатели преломленія до и послѣ дѣйствія α-лучей полонія въ свѣтѣ *Li*, *Na* и *Tl* и вычислены соотвѣтствующіе углы оптическихъ осей и двупреломленія. Эти данныя приведены въ табл. 13 [2]), которую я передамъ цѣликомъ.

I. До дѣйствія лучей.

	Np	Nm	Ng	V около Ng (вычисл.).	Ng—Np	Ng—Nm	Nm—Np
Li	1,5369	1,5429	1,5453	57°48′	0,0084	0,0024	0,0060
Na	1,5407	1,5464	1,5486	58 44	0,0079	0,0022	0,0057
Tl	1,5433	1,5490	1,5514	57 10	0,0081	0,0024	0,0057
Дисперсія Tl—Li	0,0064	0,0061	0,0061	—0°38′	—0,0003 =3,7%	±0,0000 = 0%	—0,0003 =5,2%

[1]) Ibid. стр. 385.
[2]) Ibid. стр. 386.

II. Послѣ дѣйствія ($2^1/_2$ мѣсяца) Po—α-лучей.

	Np'	Nm'	Ng'	V около Ng (вычисл.).	Ng' - Np'	Ng' — Nm	Nm' — Np'
Li	1,5422	1,5454	1,5487	44°48'	0,0065	0,0033	0,0032
Na	1,5456	1,5487	1,5515	46 35	0,0059	0,0028	0,0031
Tl	1,5477	1,5513	1,5533	53°23	0,0056	0,0020	0,0036
Дисперсія Tl—Li	0,0055	0,0059	0,0046	+8°35'	—0,0009 = 15%	—0,0013 = 18%	+0,0004 = 12%

	Np' — Np	Nm' — Nm	Ng' — Ng	(Ng — Np) — (Ng' — Np')	(Ng — Nm) — (Ng' — Nm')	(Nm — Np) — (Nm' — Np')
Li	0,0053	0,0025	0,0034	0,0019	—0,0009	0,0028
Na	0,0049	0,0023	0,0029	0,0020	—0,0006	0,0026
Tl	0,0044	0,0023	0,0019	0,0025	+0,0004	0,0021
Дисперсія Li—Tl .	0,0009	0,0002	0,0015			

На основаніи угловъ оптическихъ осей II части этой таблицы Howermann опредѣляетъ построеніемъ — по конструкціи Френеля[1])—направленія колебаній лучей, соотвѣтствующихъ свѣту *Li* и *Tl*, въ разрѣзахъ, близкихъ къ перпендикулярности къ одной изъ оптическихъ осей. Здѣсь Howermann допускаетъ очень странную ошибку. Въ таблицѣ приведены углы между оптическими осями и осью Ng, а именно:

$$Ng : A_{Li} = 44^\circ 48'$$
$$Ng : A_{Tl} = 53^\circ 23'.$$

Для построенія же Howermann беретъ уже ось—Np. При этомъ, конечно, должны быть взяты углы дополнительные до 90° къ вышеуказаннымъ, т. е. 45° 12' и 36°37'; но,

[1]) См. ниже, стр. 51.

взявъ другую ось упругости, углы Höwermann оставляетъ тѣ же самые, а именно: [1])

$$Np : A_{Li} = 44°48'$$
$$Np : A_{Ti} = 53°23'.$$

Нельзя счесть это за опечатки [2]), такъ какъ послѣднему соотношенію вполнѣ соотвѣтствуютъ и обозначенія на чертежѣ [3]). (Впрочемъ, въ остальномъ—чертежъ представленъ въ такомъ видѣ, что разобраться въ немъ не представляется возможнымъ).

Нужно сказать, что при допущеніи такой ошибки у Höwermann'а должны получиться такія направленія колебаній лучей различной длины волны, которыя, повидимому, соотвѣтствуютъ наблюденіямъ Mügge и которыя отвѣчаютъ также и моимъ наблюденіямъ надъ дисперсіей колебаній въ естественныхъ полихроичныхъ оболочкахъ. Если же направленія колебаній найти построеніемъ по даннымъ таблицы 13, то получилась бы дисперсія, обратная той, которая въ дѣйствительности наблюдается въ естественныхъ оболочкахъ.

Можно было бы указать и еще рядъ недочетовъ и противорѣчій въ данныхъ Höwermann'а, но они не имѣютъ большого значенія, и къ тому же многія противорѣчивыя данныя изложены авторомъ въ такомъ видѣ, что выясненіе ихъ потребовало бы много времени и значительно затянуло бы мою работу. Указаннаго выше я считаю достаточнымъ, чтобы судить о характерѣ работы Höwermann'а.

Къ даннымъ таблицы 13-ой я еще вернусь впослѣдствіи; теперь же перейду къ своему изслѣдованію полихроичныхъ оболочекъ кордіерита.

Мною были изслѣдованы полихроичныя оболочки кордіерита кордіеритоваго гнейса Туркестанскаго хребта (съ Ледника Щуровскаго), Бодеймайсскаго кордіеритоваго гнейса—изъ кол-

[1]) Ibid. стр. 389.

[2]) Не допущены опечатки и въ таблицѣ: вычисленіе угловъ мною было провѣрено.

[3]) Ibid. фиг. 28, стр. 388.

лежіи Геологическаго Кабинета Петроградскаго Университета и кордіеритоваго гнейса Тундры Пака въ Лапландіи, любезно предоставленнагомнѣ Б. А. Поповымъ. Въ кордіеритовомъ гнейсѣ Туркестанскаго хребта и Лапландіи полихроичныя оболочки наблюдаются только вокругъ включенныхъ въ кордіеритъ зеренъ циркона. Въ Боденмайсскомъ же кордіеритовомъ гнейсѣ они наблюдаются какъ вокругъ циркона, такъ и вокругъ зеренъ руды. Судя по блеску эту руду можно было бы признать за магнетитъ.

Одна изъ разностей кордіеритоваго гнейса Туркестанскаго хребта, съ рѣдко встрѣчающимся и въ очень небольшомъ количествѣ силлиманитомъ (другія разности включаютъ большое количество силлиманита), содержитъ кордіеритъ, довольно замѣтно отличающійся по своимъ оптическимъ свойствамъ отъ описанныхъ до сихъ поръ. Онъ имѣетъ необычно большія величины двупреломленія: въ среднемъ, изъ пяти опредѣленій $Ng-Np=0.0135$, $Ng-Nm=0.0075$ и $Nm-Np=0.006$. Онъ оптически положителенъ, и уголъ оптическихъ осей — $2V$ въ среднемъ равенъ $+83^{\circ}$. Желтая окраска полихроичныхъ оболочекъ этого кордіерита очень интенсивна. Полихроичныя оболочки этой послѣдней разности кордіерита, а также оболочки Боденмайсскаго гнейса около зеренъ руды изслѣдованы были мной не только въ бѣломъ свѣтѣ, но и въ однородномъ—въ лучахъ различной длины волны—при помощи монохроматора.

Всѣ изслѣдованныя мной оболочки кордіерита, независимо отъ мѣсторожденія и свойствъ самого кордіерита, а также независимо отъ включенія, вокругъ котораго онѣ наблюдаются, показываютъ совершенно одинаковыя оптическія свойства, что видно уже и при изслѣдованіи въ бѣломъ свѣтѣ. Измѣненія оптическихъ свойствъ кордіерита, наблюдаемыя въ оболочкахъ, направлены всегда въ одну сторону. Разница встрѣчается только количественная. Въ однѣхъ оболочкахъ ихъ оптическія особенности болѣе ярко выражены, въ другихъ—менѣе ярко.

Внутри самихъ оболочекъ всѣ ихъ оптическія свойства распредѣляются не равномѣрно на всемъ протяженіи оболочки.

Какъ окраска, такъ и другія ихъ особенности наиболѣе интенсивно выражены въ непосредственной близости ко включенію. По мѣрѣ же удаленія отъ включенія эти особенности сглаживаются и оболочка болѣе или менѣе постепенно принимаетъ свойства окружающаго ее кордіерита.

Оболочки, въ которыхъ окраска наиболѣе интенсивной является на периферіи, а также рѣзко выраженныя кольцеобразныя оболочки—съ двумя или большимъ количествомъ колецъ, о которыхъ говоритъ Joly и Höwermann, мнѣ наблюдать не приходилось.

Изслѣдованіе мною велось главнымъ образомъ при помощи теодолитнаго метода Федорова.

Ввиду нѣкоторой неопредѣленности, съ которой Mügge и Höwermann говорятъ о направленіи наибольшаго лучепоглощенія въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита, я остановлюсь на этомъ вопросѣ нѣсколько дольше, чѣмъ можетъ быть требовала бы сама его несложность.

Желтая окраска въ кордіеритѣ вокругъ включенія появляется только при колебаніяхъ параллельныхъ оси Np — безразлично, какой бы мы разрѣзъ по Np не брали: NpNm || (010), NpNg || (100) или какой-либо другой разрѣзъ || Np. Если мы возьмемъ разрѣзъ NpNg и совмѣстимъ въ этомъ разрѣзѣ ось Np съ плоскостью колебаній лучей въ поляризаторѣ, то видно желтое пятно; при постепенномъ же поворотѣ николя желтая окраска блѣднѣетъ и, наконецъ, когда николь образуетъ 90° съ первоначальнымъ положеніемъ, т. е. когда колебанія направлены по Ng, оболочка совершенно исчезаетъ. Точно такое же явленіе наблюдается въ разрѣзѣ || NpNm || (010): оболочка появляется только при колебаніяхъ по Np и совершенно исчезаетъ при колебаніяхъ по Nm. Равнымъ образомъ, если мы совмѣстимъ ось Np съ какою-нибудь осью теодолита и будемъ вращать препаратъ вокругъ этой оси, т. е. будемъ получать всевозможные разрѣзы, паралелльные оси Np,—и въ этихъ разрѣзахъ желтая окраска оболочки появляется только тогда, если главное сѣченіе поляризатора сдѣлать параллельнымъ Np.

Въ разрѣзѣ ⊥ Np, ‖ (001) окраски совсѣмъ не наблюдается при любомъ положеніи поляризатора. Конечно, въ разрѣзахъ, близкихъ къ параллельности къ Np, окраска оболочки также появляется, хотя и меньшей интенсивности.

Все это говоритъ, слѣдовательно, за то, что поглощеніе лучей фіолетовой части спектра въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита происходитъ только при колебаніяхъ параллельныхъ оси Np ‖ *c*.[1]).

Если вообще можно говорить объ эллипсоидѣ поглощенія, то въ противоположность трехосному эллипсоиду упругости самого кордіерита, эллипсоидъ поглощенія въ его оболочкахъ будетъ двухоснымъ, т. е. эллипсоидомъ вращенія, гдѣ осью вращенія служитъ ось Np. Оси этого эллипсоида, повидимому, вполнѣ совпадаютъ съ осями эллипсоида упругости кордіерита.

Такія явленія можно наблюдать въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита при одномъ поляризаторѣ. При скрещенныхъ же николяхъ въ бѣломъ свѣтѣ наблюдаются въ нихъ слѣдующія явленія.

Если плоскость оптическихъ осей — NgNp — привести къ параллельности съ осью микроскопа, совмѣстить съ послѣдней ось Np, а перпендикулярную къ плоскости оптическихъ осей ось Nm совмѣстить съ осью вращенія теодолита и, повернувъ николи на 45°, вращать препаратъ до совмѣщенія съ осью микроскопа оси Ng, то — при нѣкоторомъ поворотѣ — оболочка, сначала не отличимая отъ окружающаго кордіерита, принимаетъ нѣкоторую отличную интерференціонную окраску, а при дальнѣйшемъ вращеніи одна окраска начинаетъ поочередно замѣняться другой; затемнѣнія оболочки не наступаетъ ни при какомъ углѣ поворота. Въ то время какъ у окружающаго оболочку кордіерита первоначальное пониженіе интерференціонной окраски смѣняется при выходѣ оптической оси полнымъ затемнѣніемъ, а затѣмъ новымъ просвѣтлѣніемъ и повышеніемъ окраски, — оболочка окрашивается при нѣкоторомъ наклонѣ отъ

[1]) Это вполнѣ согласуется и съ данными Rosenbusch'a. Mikroskopische Physiographie. Bd. I Zweite Hälfte. Стр. 166.

Np въ зеленоватый цвѣтъ, далѣе—при выходѣ оптической оси въ кордіеритѣ—въ довольно яркій зеленовато-голубой цвѣтъ, затѣмъ—въ голубой и, наконецъ,—при выходѣ оси Ng—въ пурпурово-фіолетовый.

Отсутствіе затемнѣнія оболочки при вращеніи въ плоскости оптическихъ осей и указанная смѣна цвѣтовъ объясняются тѣмъ, что, въ то время какъ для одного цвѣта опредѣленной длины волны выходитъ оптическая ось (разрѣзъ для этого цвѣта изотропенъ, проходитъ, слѣдовательно, по круговому сѣченію трехоснаго эллипсоида и свѣтъ является погашеннымъ анализаторомъ), для другихъ цвѣтовъ оптическая ось въ такомъ разрѣзѣ не выходитъ. Долженъ, слѣдовательно, въ этомъ разрѣзѣ наблюдаться цвѣтъ дополнительный до бѣлаго свѣта къ тому, который является погашеннымъ. При дальнѣйшемъ наклонѣ шлифа выходитъ оптическая ось для цвѣта другой длины волны, и видѣнъ цвѣтъ, дополнительный къ нему и т. д.

Цвѣтами дополнительными къ указаннымъ выше являются слѣдующіе: красный, красновато-оранжевый, оранжево-желтый и желтовато-зеленый.

Мы, такимъ образомъ, можемъ констатировать въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита очень сильную дисперсію оптическихъ осей. Можемъ также судить и теперь уже о характерѣ данной дисперсіи. Ближе къ оси Np выходитъ оптическая ось для красныхъ лучей, вблизи же оси Ng выходитъ оптическая ось для желтовато-зеленыхъ лучей; такимъ образомъ для большинства лучей спектра дисперсія угловъ оптическихъ осей въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита можетъ быть выражена символомъ— $\rho < v$ — *по отношенію къ оси Np* $\parallel c$ (или $\rho > v$ относительно оси Ng).

Но при вращеніи около оси Nm окрасокъ оболочки, дополнительныхъ къ синимъ и фіолетовымъ лучамъ, не наблюдается. Если мы продолжимъ вращеніе препарата въ ту же сторону—отъ выхода оси Ng до выхода второй оптической оси и далѣе—то, конечно, мы и здѣсь не встрѣтимъ цвѣтовъ дополнительныхъ синему и фіолетовому: мы будемъ наблюдать

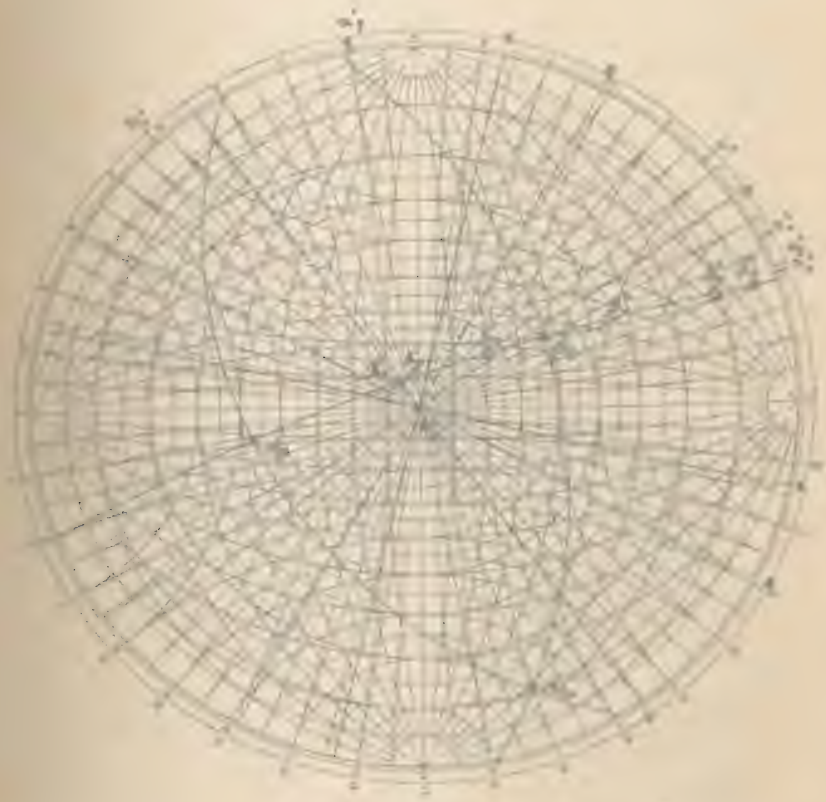
чередованіе тѣхъ же цвѣтовъ, что и раньше, только въ обратномъ порядкѣ. Естественно отсюда возникаетъ предположеніе, что уголъ оптическихъ осей для синихъ и фіолетовыхъ лучей раскрывается въ другой плоскости, а именно—въ плоскости перпендикулярной прежней. И дѣйствительно, если совмѣстить съ осью вращенія теодолита ось Np кордіерита и производить наклоны въ ту или другую сторону около этой оси, то пурпурово-фіолетовая окраска оболочки, наблюдаемая при выходѣ оси Ng, смѣняется оранжево-красной, а затѣмъ желтой. Эти цвѣта являются уже дополнительными къ зеленовато-голубому и синевато-фіолетовому. Мы видимъ такимъ образомъ, что дисперсія оптическихъ осей въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита достигаетъ такихъ размѣровъ, при которыхъ для разныхъ лучей не только сильно мѣняется уголъ оптическихъ осей, но для крайнихъ лучей спектра мѣняется даже и плоскость оптическихъ осей: въ то время какъ для красныхъ лучей этой плоскостью является (100), для фіолетовыхъ плоскостью оптическихъ осей служитъ уже плоскость || (001); для желто-зеленыхъ же лучей — кордіеритъ въ сферѣ оболочекъ является одноосным.

Констатировать явленіе дисперсіи оптическихъ осей въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита и установить ея характеръ явилось возможнымъ также и въ сходящемся свѣтѣ. Подверглись изслѣдованію въ сходящемся свѣтѣ нѣсколько оболочекъ въ кордіеритѣ кордіеритоваго гнейса Туркестанскаго хребта. (Въ одномъ случаѣ включеніе внутри оболочки отсутствовало: оно осталось внѣ шлифа, и это особенно благопріятствовало изслѣдованію). Для изслѣдованія брались зерна кордіерита съ выходомъ оптической оси, т. е. кордіеритъ при скрещенныхъ николяхъ являлся затемненнымъ, оболочка же, какъ я уже говорилъ, являлась окрашенной въ зеленовато-голубой цвѣтъ. Кордіеритъ положительный, съ угломъ оптическихъ осей—$2V$—около $+83°$; острой биссектриссой служитъ соотвѣтственно ось Ng. Въ сходящемся свѣтѣ въ окружающемъ оболочку кордіеритѣ наблюдается очень мало изогнутая изо-

гира; въ сферѣ же оболочки изогира отступаетъ въ сторону своей выпуклости и является уже сильно изогнутой. А такъ какъ въ сторонѣ выпуклости изогиры находится острая биссектриса, въ данномъ случаѣ ось Ng, то и указанное отступаніе изогиры и болѣе сильная изогнутость ея говорятъ объ уменьшеніи угла оптическихъ осей въ оболочкѣ сравнительно съ окружающимъ кордіеритомъ. Кромѣ того по двумъ сторонамъ изогиры появляется ясно замѣтная окраска. Это уже указаніе на дисперсію осей. Съ выпуклой стороны появляется розовато-бурая окраска и съ вогнутой — зеленовато-синяя. Слѣдовательно—ближе къ биссектрисѣ Ng выходитъ оптическая ось для фіолетовыхъ лучей, дальше отъ Ng—оптическая ось для красныхъ лучей. Дисперсія опять таки выражается формулой— $\rho > v$ для Ng, или $\rho < v$ *для* $Np \parallel c$.

На сильную дисперсію оптическихъ осей въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита указываетъ еще слѣдующее явленіе, обнаруживающееся въ бѣломъ свѣтѣ.

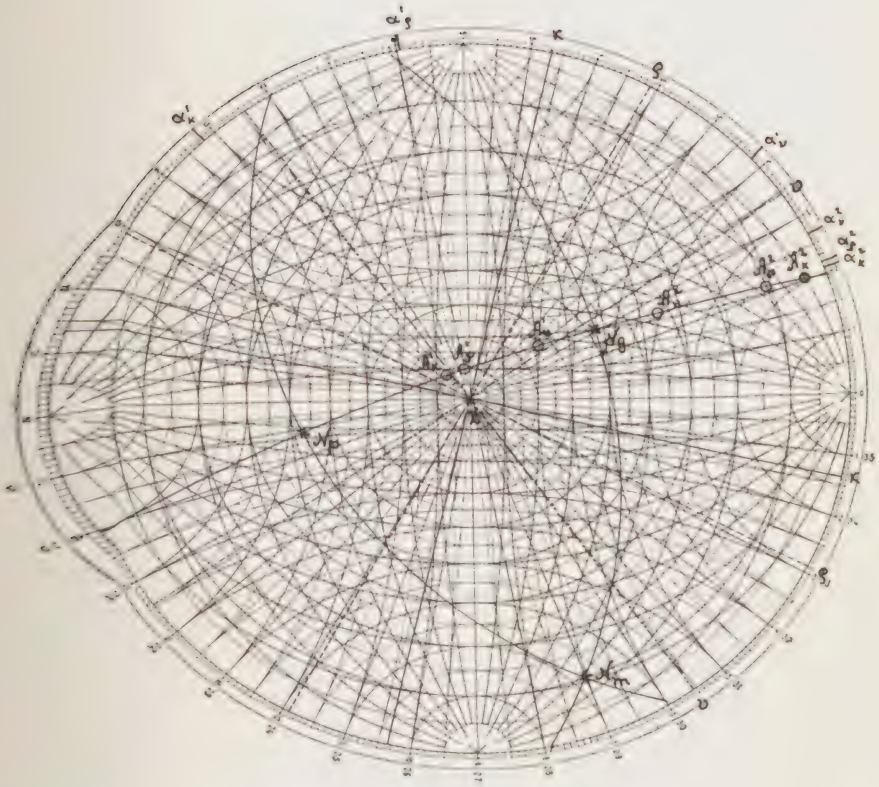
Въ разрѣзахъ близкихъ къ перпендикулярности къ оптической оси, но когда оптическая ось не совпадетъ съ осью микроскопа, и когда при этомъ плоскость оптическихъ осей также не совпадаетъ ни съ однимъ изъ главныхъ сѣченій николей, полихроичная оболочка при скрещенныхъ николяхъ является окрашенной, и при вращеніи николей полнаго погасанія ея не наблюдается ни при какомъ положеніи ихъ; одна окраска оболочки при этомъ замѣняется другими. Когда окружающее оболочку зерно кордіерита является затемненнымъ, оболочка окрашена въ голубовато-зеленый цвѣтъ; при вращеніи же николей по часовой стрѣлкѣ этотъ цвѣтъ замѣняется голубымъ, фіолетовымъ, красноватымъ и, наконецъ, передъ новымъ затемненіемъ зерна кордіерита—буровато-желтымъ. Затѣмъ цвѣта слѣдуютъ въ томъ же порядкѣ. Это явленіе объясняется дисперсіей колебаній лучей, которая должна въ подобныхъ разрѣзахъ сопровождать дисперсію оптическихъ осей. Мной оно наблюдалось даже въ разрѣзахъ, сравнительно далеко отстоящихъ отъ перпендикулярности къ оптической оси, что



тиры; съ сферы же обыкновенно изогнутая [illegible]
[illegible] выпуклости и является уже сильно [illegible]
[illegible] какъ въ сторонѣ выпуклости изогнутыя находится [illegible]
[illegible]ряя, въ данномъ случаѣ ось X_2, то и [illegible]
[illegible]ніе изогнутыя и болѣе сильно изогнутость [illegible]
уменьшенія угла оптическихъ осей въ [illegible]
съ окружающимъ кордіенитомъ. Кромѣ [illegible]
[illegible]ямъ изогнутыя появляется ясно замѣтная окраска. [illegible]
[illegible]ній галлитерзольей. Съ выпуклой стороны [illegible]
[illegible]ная окраска и съ вогнутой — [illegible]
[illegible]ленно — ближе къ биссектрисѣ N_1 появляется [illegible]
[illegible] фіолетовыхъ лучей, дальше отъ N_1 [illegible]
красныхъ лучей. Дисперсія [illegible] такая [illegible]
$\rho > v$ для N_2, или $\rho < v$ для $Np \parallel c$.

На [illegible] оптическихъ осей съ [illegible]
[illegible] обоихъ порфирита уравниваетъ [illegible]
[illegible], обнаруживаемыхъ въ бѣлой слѣдѣ.

Въ разрѣзѣ, близкомъ къ перпендикулярности [illegible]
[illegible] и [illegible] при этомъ плоскость [illegible]
[illegible] также не совпадаетъ ни съ одной изъ главныхъ [illegible]
[illegible], поляризаціонныя обломки при скрещенныхъ [illegible]
[illegible] является окрашенной, и при вращеніи [illegible]
[illegible] не измѣняется, но при [illegible]
[illegible] при этомъ [illegible]
[illegible] обломки [illegible]
[illegible] [illegible]
[illegible] [illegible]
[illegible]



дается возможнымъ только при очень большой дисперсіи оптическихъ осей.

При работѣ съ теодолитомъ Федорова это явленіе въ оболочкахъ кордіерита служитъ иногда прекраснымъ указателемъ на правильность установки плоскостей симметріи эллипсоида упругости кордіерита. Если плоскость симметріи хотя бы очень немного не совпадаетъ съ однимъ изъ главныхъ сѣченій николей и перпендикулярная къ ней ось—съ осью вращенія теодолита, то при вращеніи около этой оси обязательно обнаружится окраска оболочки, которая для глаза болѣе доступна, чѣмъ небольшое просвѣтлѣніе всего зерна.

Направленіе колебаній лучей различной длины волны можно опредѣлить графически по угламъ оптическихъ осей, пользуясь конструкціей Френеля. Возьмемъ для этого конкретный случай. Для удобства построенія выбрано зерно кордіерита съ близкимъ выходомъ оптической оси. На табл. III (I) представлены въ граммо-стереографической проекціи плоскости симметріи эллипсоида упругости кордіерита—NgNm, NgNp и NmNp, — направленія осей упругости — Ng, Nm и Np (Ng—острая биссектрисса) и—направленія оптическихъ осей въ окружающемъ оболочку кордіеритѣ—A^1_b, A^2_b—и въ оболочкѣ: A^1_ρ, A^2_ρ—для красныхъ лучей и A^1_v, A^2_v—для синихъ. Центръ проэкціи—Z—проэкція направленія лучей. Углы оптическихъ осей взяты изъ данныхъ таблицы, приведенной ниже (стр. 54).

Направленія колебаній по конструкціи Френеля находятся слѣдующимъ образомъ. Черезъ направленіе луча и въ отдѣльности черезъ каждую оптическую ось для луча данной длины волны проводятся двѣ плоскости; уголъ между этими плоскостями дѣлится пополамъ, и полученная такимъ образомъ плоскость, а также перпендикулярная ей и будутъ плоскости колебаній лучей данной длины волны.

На указанной діаграммѣ плоскости черезъ направленіе луча и оптическія оси не представлены, чтобы не усложнять чертежа. Обозначены только слѣды этихъ плоско-

стей на внѣшнемъ кругу проэкціи: $a^1{}_k$ и $a^2{}_k$; $a^1{}_\rho$ и $a^2{}_\rho$, $a^1{}_v$ и $a^2{}_v$. Плоскости, дѣлящія углы между указанными плоскостями, слѣдовательно, плоскости колебаній, представлены: для кордіерита, окружающаго оболочку, сплошными линіями—k; для красныхъ лучей въ оболочкѣ ввидѣ прерывистыхъ линій—ρ, и для синихъ лучей въ оболочкѣ пунктирными линіями—v.

Изъ діаграммы мы видимъ, что въ данномъ разрѣзѣ плоскость колебаній въ зернѣ кордіерита не совпадаетъ съ плоскостями колебаній въ полихроичной оболочкѣ и что въ оболочкѣ плоскости колебаній для лучей различной длины волны—различны.

При вращеніи николей—въ оболочкѣ всѣ лучи въ одно время не погаснутъ, а будутъ гаснуть поочередно одинъ за другимъ. Если мы будемъ вращать николи по часовой стрѣлкѣ отъ положенія, въ которомъ зерно кордіерита будетъ затемненнымъ, то по діаграммѣ можно видѣть, что сначала должны погаснуть красные лучи и оболочка должна быть окрашена въ голубовато-зеленый цвѣтъ, недалеко же отъ второго затемненія зерна кордіерита—должны погаснуть синіе лучи, и оболочка должна окраситься въ буровато-желтый цвѣтъ. При вращеніи николей въ обратномъ направленіи, какъ видимъ на діаграммѣ, долженъ получиться обратный порядокъ затемненія лучей и обратное, слѣдовательно, чередованіе окрасокъ оболочки.

Этотъ порядокъ чередованія окрасокъ, найденный нами на основаніи построенія плоскостей колебаній по угламъ оптическихъ осей, какъ видимъ, вполнѣ соотвѣтствуетъ наблюдаемому въ дѣйствительности порядку. (Ср. стр. 50).

Наконецъ, при изслѣдованіи въ бѣломъ свѣтѣ мною замѣчено въ сферѣ полихроичныхъ оболочекъ еще слѣдующее явленіе. Это явленіе обнаруживается при попыткѣ найти величины двупреломленія.

Въ бѣломъ свѣтѣ это удается только для сѣченій NgNm ‖ (001). При введеніи слюдяно-кварцевого клина Федорова на нѣкоторомъ его дѣленіи обнаруживается компенсація оболочки. Но при этомъ затемнѣніе оболочки происходитъ нѣ-

сколько раньше появленія темной компенсаціонной полосы въ окружающемъ кордіеритѣ—выше и ниже оболочки. Когда же наступала—при дальнѣйшемъ вдвиганіи клина—компенсація для зерна кордіерита, оболочка уже вновь просвѣтлялась. Двупреломленіе Ng—Nm для оболочки, слѣдовательно, нѣсколько меньше, чѣмъ для окружающаго ее кордіерита.

Но при попыткѣ измѣрить въ оболочкахъ въ бѣломъ свѣтѣ разность хода, соотвѣтствующую двупреломленію Ng—Np и Nm—Np—это явилось невозможнымъ. При вдвиганіи клина затемнѣнія оболочки не замѣчается ни передъ появленіемъ компенсаціонной полосы въ самомъ кордіеритѣ, ни послѣ. Въ то время какъ темная полоса въ кордіеритѣ проходитъ надъ и подъ оболочкой, сама оболочка является окрашенной въ зеленовато-синій цвѣтъ; при движеніи же клина въ ту или другую сторону наблюдается безпрерывная смѣна одной окраски другими. Явленіе это говоритъ о существованіи здѣсь сильной дисперсіи двупреломленія, т. е. о значительной разницѣ двупреломленій Ng—Np и Nm—Np для лучей различныхъ длинъ волнъ. Дисперсію двупреломленія, естественно, надо было ожидать при сильной дисперсіи оптическихъ осей.

Интерференціонная окраска оболочки для сѣченія NmNp является пурпурово-фіолетовой. Анализируя эту аномальную интерференціонную окраску такъ же, какъ это было сдѣлано Никитинымъ при изслѣдованіи дисперсій идокраза, хлорита и цоизита[1]), мы могли бы придти къ заключенію, что дисперсія двупреломленія Nm—Np значительно превосходитъ само двупреломленіе, что при нѣкоторой средней длинѣ волны двупреломленіе Nm—Np должно стать равнымъ 0, а затѣмъ, съ уменьшеніемъ длины волны оси Nm и Np должны даже помѣняться мѣстами и что, слѣдовательно, должны помѣняться мѣстами и плоскость оптическихъ осей съ плоскостью NgNm[2]).

[1]) В. В. Никитинъ. Универсальный Методъ Федорова. Выпускъ III. стр. 335, 338—339. См. также мою замѣтку «О дисперсіи идокраза». Записки Горнаго Института. Том. 5. 1914 г. стр. 224.

[2]) Ходъ разсужденій, изъ которыхъ вытекаютъ эти выводы, я здѣсь приводить не буду, т. к. для этого пришлось бы почти дословно повторить все, что изложено въ указанныхъ работахъ.

Изслѣдованіе полихроичныхъ оболочекъ кордіерита въ однородномъ свѣтѣ—въ лучахъ различной длины волны—вполнѣ подтверждаютъ всѣ тѣ выводы, которые можно было сдѣлать при работѣ въ сложномъ бѣломъ свѣтѣ.

Результаты изслѣдованія въ однородномъ свѣтѣ приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Окружающее оболочку зерно кордіерита Туркестанскаго кордіеритоваго гнейса имѣетъ уголъ оптическихъ осей—$2V = +77^1/_2°$ и двупреломленіе—$Ng—Nm = 0,0073$ и $Nm—Np = 0,0048$ [1]). Кордіеритъ Боденмайсскаго кордіеритоваго гнейса имѣетъ $-2V = -89^1/_2$, $Ng—Np = 0,01$ и $Nm—Np = 0,005$ [2]).

	I Для полихроичныхъ оболочекъ кордіерита Туркестанскаго кордіеритоваго гнейса вокругъ циркона.			II Для полихроичныхъ оболочекъ кордіерита Боденмайсскаго кордіеритоваго гнейса вокругъ зеренъ руды.		
	2 V	Ng—Nm	Nm—Np	2 V	Ng—Np	Nm—Np
720 μμ.	+ 77°	0,0068	0,0031	+ 78°	0,0091	0,0025
700 »	+ 77°	0,0068	0,0025	+ 70°	0,0086	0,0022
680 »	+ 67°	0,0064	0,0025	+ 66°	0,0083	0,0017
660 »	+ 64°	0,0063	0,0022	+ 61°	0,0080	0,0015
640 »	+ 61°	0,0062	0,0018	+ 58°	0,0077	0,0013
620 »	+ 57°	0,0062	0,0015	+ 52°	0,0074	0,00126
600 »	+ 53°	0,0062	0,00125	+ 51°	0,0071	0,00084
580 »	+ 51°	0,0062	0,00091	+ 46°	0,0065	0,00042
560 »	+ 46°	0,0062	0,00042	+ 40°	0,0057	0,00000
540 »	+ 44°	0,0062	0,00014	+ 34°	0,0054	—0,00084
520 »	+ 41°	0,0062	—0,00028	+ 32°	0,0051	—0,0017
500 »	+ 38°	0,0062	—0,00069	—	0,0048	—
480 »	+ 36°	—	—	—	0,0040	—
Дисперсія 720 μμ.—480 μμ.	41°	0,0006 10%	0,0038 304%	46°	0,0051 72%	0,0042 500%

[1]) Толщина шлифа—e = 0,027 mm. (Опредѣлена по разности хода лучей двухъ зеренъ кварца).

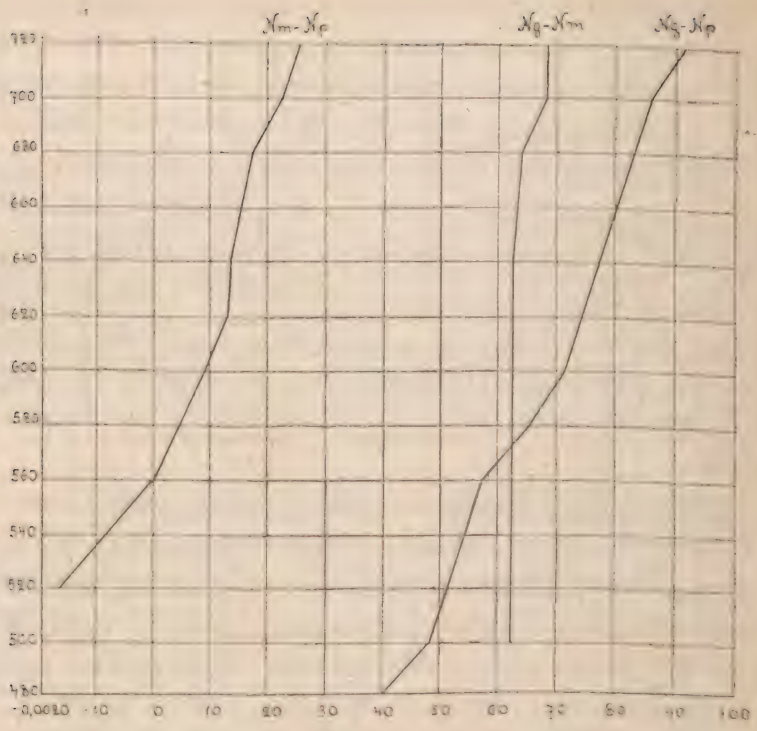
[2]) Толщина шлифа—e = 0,022 mm. (Опредѣлена способомъ Гердота де-Шона).

Въ лѣвомъ столбцѣ таблицы представлены длины волнъ спектра, при которыхъ производились измѣренія. Въ слѣдующихъ столбцахъ—соотвѣтствующія имъ углы оптическихъ осей—2V и двупреломленія—Ng—Np, Ng—Nm и Nm—Np.

Изъ таблицы мы видимъ, что съ уменьшеніемъ длины волны уголъ оптическихъ осей въ полихроичныхъ оболочкахъ непрерывно и сильно уменьшается. Оптическія оси при этомъ сходятся около оси Ng, || кристаллической оси b, безразлично, является ли самъ кордіеритъ оптически положительнымъ, какъ въ Туркестанскомъ кордіеритовомъ гнейсѣ, или отрицательнымъ, какъ въ Боденмайсскомъ кордіеритовомъ гнейсѣ.

Всѣ величины двупреломленія въ полихроичныхъ оболочкахъ являются сильно уменьшенными сравнительно съ величинами двупреломленія окружающаго оболочки кордіерита; причемъ наиболѣе сильно измѣненными являются Ng — Np и Nm — Np, если взять эти величины при лучахъ средней длины волны — $\lambda = 600\ \mu\mu$. Съ уменьшеніемъ длины волны двупреломленіе N g — N m сначала нѣсколько уменьшается, но затѣмъ остается постояннымъ; дисперсія его незначительна. Но величины двупреломленій Ng — Np и Nm — Np съ уменьшеніемъ длины волны уменьшаются безпрерывно и очень быстро. Дисперсія двупреломленія Ng — Np, относительно двупреломленія при $\lambda = 600\ \mu\mu$., достигаетъ 72%. Дисперсія двупреломленія Nm — Np чрезвычайно велика: она больше чѣмъ въ три раза превышаетъ само двупреломленіе при $\lambda = 600\ \mu\mu$. для Туркестанскаго кордіеритоваго гнейса и въ пять разъ—для Боденмайсскаго кордіеритоваго гнейса.

Чтобы нагляднѣе представить тѣ измѣненія, которыя претерпѣваютъ величины двупреломленія полихроичныхъ оболочекъ въ лучахъ различной длины волны, эти измѣненія изображены графически на прилагаемой діаграммѣ (рис. 1) соотвѣтственно даннымъ вышеприведенной таблицы.



(Рис. 1).

На оси ординатъ отложены длины волнъ лучей — λ, при которыхъ производилось измѣреніе двупреломленія. На оси абсциссъ — соотвѣтствующія величины двупреломленія; причемъ величины двупреломленія Ng — Nm соотвѣтствуютъ таковымъ I части таблицы, а величины двупреломленія Ng — Np и Nm — Np — II ея части.

Кривая двупреломленія Ng — Nm является почти вертикальной линіей. Кривыя же двупреломленій Ng — Np и Nm — Np сильно наклонены вслѣдствіе уменьшенія величинъ этихъ двупреломленій съ уменьшеніемъ длины волны.

При λ = 560 μμ. двупреломленіе Nm — Np равняется 0. Приблизительно при той же длинѣ волны кривая Ng — Np пересѣкаетъ кривую Ng — Nm, т. е. двупреломленіе Ng—Np,

непрерывно уменьшаясь, становится здѣсь равнымъ двупреломленію Ng — Nm [1]).

При дальнѣйшемъ уменьшеніи длины волны двупреломленіе Nm — Np становится отрицательнымъ. Въ то время какъ при $\lambda = 560\ \mu\mu$. оболочка при вдвиганіи компенсатора затемняется при прохожденіи черезъ нее нулевого дѣленія компенсатора, при лучахъ меньшей длины волны затемнѣніе оболочки происходитъ раньше, — когда нулевое дѣленіе еще не доходитъ до оболочки. Чтобы измѣрить разность хода приходится повернуть препаратъ на 90° отъ его прежняго положенія. Слѣдовательно, здѣсь уже измѣряется не двупреломленіе Nm — Np, а двупреломленіе, если можно такъ выразиться, Np — Nm.

Аналогично этому—двупреломленіе Ng — Np при дальнѣйшемъ уменьшеніи длины волны дѣлается уже меньше двупреломленія Ng — Nm. Иначе говоря, прежнее двупреломленіе Ng—Np получаетъ значеніе двупреломленія Ng — Nm, и наоборотъ.

Тотъ фактъ, что при измѣненіи длины волны двупреломленіе Ng — Nm остается почти неизмѣннымъ, а двупреломленія Ng — Np и Nm — Np подвергаются сильному измѣненію, и притомъ измѣненію одинаковому, что видно по одинаковому приблизительно наклону кривыхъ этихъ двупреломленій, даетъ основаніе сдѣлать слѣдующія четыре предположенія относительно измѣненія показателей преломленія — Ng, Nm и Np—съ уменьшеніемъ длины волны.

1. Всѣ показатели съ уменьшеніемъ длины волны уменьшаются. Но, въ то время какъ уменьшеніе показателей Ng

[1]) Нѣкоторое несоотвѣтствіе длинъ волнъ, при которыхъ Nm — Np дѣлается равнымъ 0 и Ng — Np — равнымъ Ng — Nm можетъ быть объяснено, во-первыхъ, нѣкоторой ошибкой въ измѣреніи (см. ниже), а во-вторыхъ, тѣмъ, что двупреломленіе Ng — Nm взято для оболочекъ кордіерита Туркестанскаго гнейса, въ которомъ, какъ я уже говорилъ, величины двупреломленія значительно больше обычныхъ. Если бы для построенія кривой Ng — Nm мы взяли величины, соотвѣтствующія оболочкамъ кордіерита Боденмайсскаго гнейса, то кривая эта прошла бы лѣвѣе и пересѣклась бы съ кривой Ng — Np нѣсколько ниже и, слѣдовательно, ближе къ горизонтали, соотвѣтствующей $\lambda = 560\ \mu\mu$.

и Nm идетъ почти равномѣрно, уменьшеніе Np значительно отъ нихъ отстаетъ и при томъ настолько, что Nm въ концѣ концовъ дѣлается равнымъ Np, а затѣмъ—даже и меньше Np.

2. Уменьшаются, и при томъ почти равномѣрно, только Ng и Nm; Np же или возрастаетъ или остается безъ измѣненія.

3. Всѣ показатели съ уменьшеніемъ длины волны возрастаютъ. Но Np возрастаетъ значительно быстрѣе, чѣмъ Ng и Nm; увеличеніе же послѣднихъ идетъ почти равномѣрно.

4. Возрастаетъ съ уменьшеніемъ длины волны только показатель Np, показатели же Ng и Nm остаются безъ измѣненія, или почти не мѣняются.

Какое бы изъ этихъ предположеній мы не приняли, мы, во всякомъ случаѣ, можемъ говорить объ относительномъ возрастаніи Np сравнительно съ Ng и Nm.

Но четвертое предположеніе является, повидимому, наиболѣе соотвѣтствующимъ дѣйствительности, т. к. измѣненіе только одного показателя Np вполнѣ согласуется съ тѣмъ, что и направленіе наибольшаго лучепоглощенія фіолетовой части спектра, какъ это было уже указано, совпадаетъ съ колебаніями || Np.

Итакъ, съ безпрерывнымъ увеличеніемъ показателя Np безпрерывно уменьшаются величины двупреломленія Ng — Np и Nm — Np. Оріентировка осей упругости эллипсоида пока остается такая же, какъ и у неизмѣненнаго кордіерита: Ng || b, Nm || a и Np || c. Но при нѣкоторой длинѣ волны (приблизительно при $\lambda = 560\ \mu\mu$.), когда Nm — Np дѣлается равнымъ 0, а Ng — Np — равнымъ Ng — Nm, показатель Np возрастаетъ настолько, что дѣлается равнымъ Nm. Здѣсь, слѣдовательно, трехосный эллипсоидъ упругости кордіерита въ сферѣ полихроичной оболочки — превращается въ двухосный, въ эллипсоидъ вращенія съ особой осью — Ng. Когда Nm — Np дѣлается отрицательнымъ, а Ng — Np — меньше, чѣмъ Ng — Nm, показатель Np увеличился, слѣдовательно, настолько, что становится больше, чѣмъ Nm. Эллипсоидъ упругости превращается опять въ трех-

мой. Ось Ng остается той же самой, но другія оси уже имѣютъ свои значенія: прежняя ось Nm превращается въ ось Np, а прежняя ось Np — въ ось Nm. Оси упругости ориентируются, слѣдовательно, уже такимъ образомъ: Ng || b, Nm || c и Np || a.

Такъ или почти такъ, долженъ видоизмѣняться эллипсоидъ упругости полихроичныхъ оболочекъ кордіерита съ измѣненіемъ длины волны, судя по измѣненію величинъ двупреломленій. Но сообразно съ этимъ должно протекать и измѣненіе угловъ оптическихъ осей. Оптическія оси съ уменьшеніемъ длины волны должны сходиться около оси Ng, и уголъ оптическихъ осей долженъ около этой оси уменьшаться. При $\lambda = 560\ \mu\mu$. оптическія оси должны слиться между собой и съ осью Ng. Минералъ изъ двухоснаго превратится въ одноосный. При дальнѣйшемъ же уменьшеніи λ уголъ оптическихъ осей долженъ опять раскрыться и постепенно увеличиваться. Минералъ снова становится двухоснымъ: но оптическія оси теперь уже расходятся въ плоскости перпендикулярной прежней. При λ большей $560\ \mu\mu$. плоскостью оптическихъ осей служитъ плоскость || (100), при λ же меньшей $560\ \mu\mu$. этой плоскостью должна являться уже плоскость || (001).

Эта громадная дисперсія оптическихъ осей (больше 90°) по своей величинѣ далеко не согласуется съ дисперсіей (хотя тоже очень большой—41°—46°), найденной при непосредственномъ опредѣленіи угловъ оптическихъ осей, приведенной выше въ таблицѣ. Углы оптическихъ осей вышеприведенной таблицы нѣсколько не согласуются съ величинами двупреломленій уже и въ красной половинѣ спектра, но при дальнѣйшемъ уменьшеніи длины волны это несоотвѣтствіе принимаетъ очень большіе размѣры. Такъ, при длинахъ волнъ, при которыхъ $Nm - Np = 0$, уголъ оптическихъ осей остается еще равнымъ 40° и больше, тогда какъ онъ также долженъ при этомъ уменьшиться до 0°.

Здѣсь я долженъ остановиться на тѣхъ трудностяхъ, которыми сопровождается изслѣдованіе оптическихъ явленій въ полихроичныхъ оболочкахъ кордіерита, особенно опредѣленіе угловъ оптическихъ осей въ лучахъ различной длины волны. Эти трудности значительно понижаютъ точность опредѣленій и именно ими обусловливается большое несоотвѣтствіе величины дисперсіи оптическихъ осей, установленной непосредственнымъ измѣреніемъ угловъ, съ той величиной ея, которая въ дѣйствительности должна имѣть мѣсто, судя по дисперсіи двупреломленій Ng — Np и Nm — Np, и потому, что можно было констатировать при изслѣдованіи въ бѣломъ свѣтѣ [1]).

Точному изслѣдованію препятствуетъ прежде всего малый размѣра оболочекъ и неоднородность оптическихъ свойствъ на всемъ ихъ протяженіи, о чемъ я уже говорилъ выше (стр. 45). Примѣненіе сильныхъ увеличеній въ данномъ случаѣ не увеличиваетъ, на мой взглядъ, точности, такъ какъ при этомъ много теряется въ интенсивности свѣта. А съ этимъ приходится считаться, такъ какъ при изслѣдованіи оболочекъ въ лучахъ фіолетовой части спектра въ разрѣзахъ близкихъ или вполнѣ параллельныхъ Np — даже при «діагональномъ положеніи» николей значительное количество этихъ лучей поглощается въ оболочкѣ, и она является много темнѣе окружающаго ее зерна кордіерита. (При колебаніяхъ || Np эти лучи вполнѣ поглощаются, и оболочка является совершенно темной). Кромѣ того, какъ извѣстно, при работѣ теодолитнымъ методомъ очень большія увеличенія и не примѣнимы; а въ данномъ случаѣ при изслѣдованіи дисперсіи оптическихъ осей оболочекъ этотъ методъ является ничѣмъ незамѣнимымъ [2]).

Непосредственное опредѣленіе угловъ оптическихъ осей въ лучахъ фіолетовой части спектра сильно затрудняется еще слѣдующимъ обстоятельствомъ. Какъ я уже говорилъ, уголъ оптическихъ осей съ уменьшеніемъ длины волны уменьшается

---

[1]) Ср. выше стр. 17 и сл.

[2]) Изслѣдованіе полихроичныхъ оболочекъ при помощи рефрактометра не возможно по причинѣ ихъ ничтожной величины и неоднородности.

судя по двупреломленію при $\lambda = 560\,\mu\mu$., долженъ даже стать равнымъ 0°. Но измѣреніе небольшихъ угловъ оптическихъ осей въ параллельномъ свѣтѣ, какъ извѣстно, очень затруднительно и не точно, а часто и совсѣмъ невозможно [1]. Это обстоятельство чрезвычайно осложнялось еще и тѣмъ, что, по мѣрѣ перехода къ лучамъ все меньшей и меньшей длины волны и по мѣрѣ, слѣдовательно, уменьшенія угла оптическихъ осей и приближенія послѣднихъ къ оси Ng, приходится имѣть наклоны, все болѣе и болѣе приближающіе сѣченіе къ параллельности къ плоскости Nm—Np. А я уже говорилъ, что въ сѣченіяхъ, близкихъ къ параллельности оси Np, лучи фіолетовой части спектра являются въ значительной мѣрѣ поглощенными, и оболочка является сильно затемненной. Благодаря этому, конечно, увеличивается размѣръ угловъ, неподдающихся измѣренію въ параллельномъ свѣтѣ. Этими причинами и объясняется большое несоотвѣтствіе въ фіолетовой части спектра непосредственно измѣренныхъ угловъ оптическихъ осей съ тѣми, которые должны имѣть здѣсь мѣсто. При измѣреніи угловъ въ лучахъ фіолетовой части спектра приходилось довольствоваться первымъ затемнѣніемъ оболочки при наклонѣ шлифа, такъ какъ вторичное просвѣтлѣніе оболочки наступало уже послѣ того, какъ ось Ng проходила черезъ совпаденіе съ осью микроскопа.

По этимъ же причинамъ мнѣ не удалось при λ меньшей 560 $\mu\mu$. непосредственно наблюдать расхожденіе оптическихъ осей въ плоскости, перпендикулярной прежней, а именно въ плоскости (001). При совпаденіи оси Ng съ осью микроскопа оболочка представляется затемненной, и при наклонѣ препарата въ плоскости (001) въ какую-нибудь сторону отъ

[1] Примѣнить совмѣстно съ теодолитнымъ методомъ сходящійся свѣтъ представляется въ данномъ случаѣ также невозможнымъ, опять-таки вслѣдствіе малой величины и неоднородности оболочекъ, а кромѣ того и потому, что для этого пришлось бы приготовить довольно толстый шлифъ; но при этомъ на электроличную оболочку неизбѣжно налегалъ бы большей или меньшей толщины слой незамѣненнаго кордіерита, который затушевывалъ бы ея оптическія особенности.

этого положенія наблюдается только одно просвѣтлѣніе оболочки на нѣкоторомъ разстояніи отъ Ng. И здѣсь оптическія оси являются слившимися въ параллельномъ свѣтѣ, вслѣдствіе ихъ близости другъ къ другу.

Цифры таблицы, отвѣчающія двупреломленіямъ, нужно считать болѣе близкими къ истиннымъ, чѣмъ углы оптическихъ осей. Но малый размѣръ и неоднородность оболочекъ, а также поглощеніе ими значительнаго количества свѣта фіолетовой части спектра въ разрѣзахъ ‖ Np въ значительной мѣрѣ препятствуютъ точному опредѣленію и величинъ двупреломленія. Поэтому въ вышеприведенной таблицѣ каждое опредѣленіе въ отдѣльности является далеко не точнымъ. Эти величины имѣютъ значеніе только въ связи другъ съ другомъ, какъ показатели характера и направленія тѣхъ измѣненій, которыя претерпѣваютъ оптическія свойства кордіерита въ области полихроичныхъ оболочекъ.

На указанные въ таблицѣ размѣры дисперсіи двупреломленій и особенно дисперсіи оптическихъ осей нужно смотрѣть, какъ на приблизительные; но вытекающій изъ данныхъ таблицы характеръ дисперсіи оптическихъ осей и двупреломленій, является совершенно несомнѣннымъ. При опредѣленіи угла оптическихъ осей — всякій разъ, когда мы при лучахъ какой-либо длины волны установимъ оболочку на затемнѣніе и затѣмъ перейдемъ къ лучамъ меньшей длины волны, оболочка просвѣтляется, и, чтобы достигнуть новаго затемнѣнія оболочки, необходимо сдѣлать поворотъ около оси Nm, приближающій ось Ng къ совпаденію съ осью микроскопа. Это, конечно, съ несомнѣнностью говоритъ за то, что съ уменьшеніемъ длины волны оптическія оси сближаются около оси Ng. Явленіе, аналогичное этому, наблюдается и при опредѣленіи разности хода лучей, соотвѣтствующей двупреломленіямъ Ng—Np и Nm—Np. Всякій разъ, когда мы переходимъ къ лучамъ меньшей длины волны, достигнутая уже компенсація оболочки нарушается, и, чтобы получить новое затемнѣніе оболочки, необходимо продвинуть клинъ въ сторону его низшихъ дѣленій. Это также говоритъ о несомнѣнномъ уменьшеніи двупреломленій Ng—Np и Nm—Np

при уменьшеніи длины волны. О компенсаціи оболочки (при $\lambda = 560\ \mu\mu$.) противъ нулевого дѣленія клина и даже передъ нулевымъ дѣленіемъ ($\lambda < 560\ \mu\mu$.) при измѣреніи разности хода лучей, соотвѣтствующей двупреломленію Nm—Np—я уже говорилъ выше (стр. 57).

Къ этому нужно прибавить еще и то, что данныя, полученныя при изслѣдованіи оболочекъ въ однородномъ свѣтѣ—въ лучахъ различной длины волны, какъ уже упомянуто выше, вполнѣ совпадаютъ съ тѣми данными, которыя можно было получить при изслѣдованіи въ бѣломъ свѣтѣ.

Такимъ образомъ въ результатѣ изслѣдованія полихроичныхъ оболочекъ кордіерита, какъ въ бѣломъ, такъ и въ однородномъ свѣтѣ, я могу съ несомнѣнностью констатировать слѣдующія ихъ оптическія свойства.

1. *При колебаніяхъ параллельныхъ* $Np \parallel c \parallel [001]$ *наблюдается поглощеніе лучей фіолетовой части спектра,* благодаря чему оболочки при этихъ колебаніяхъ въ бѣломъ свѣтѣ окрашиваются въ желтый цвѣтъ.

2. *Уголъ оптическихъ осей оболочекъ сильно уменьшается около оси* $Ng \parallel b \parallel [010]$ *сравнительно съ угломъ оптическихъ осей окружающаго оболочку кордіерита.*

3. *Оптическія оси сильно дисперируютъ,* а именно: *съ уменьшеніемъ длины волны уголъ оптическихъ осей уменьшается около оси* Ng, и *дисперсія,* слѣдовательно, *выражается символомъ* $\rho > v$ около оси b, или $\rho < v$ *около оси* c. Причемъ, *оптическія оси при нѣкоторой длинѣ волны сближаются до полнаго сліянія другъ съ другомъ и съ осью* Ng, *а затѣмъ снова расходятся, но—уже въ плоскости перпендикулярной прежней, а именно въ плоскости* (001).

4. *Величина всѣхъ двупреломленій* $Ng—Np$, $Ng—Nm$ и $Nm—Np$ — *уменьшается сравнительно съ величиной двупреломленій окружающаго оболочку кордіерита.* При чемъ двупреломленіе Ng—Nm уменьшается незначительно, двупреломленіе же Nm—Np—раза въ 3—4.

5. *Двупреломленія $Ng-Np$ и $Nm-Np$ обнаруживаютъ сильную дисперсію*, а именно: *съ уменьшеніемъ длины волны двупреломленія эти уменьшаются. При нѣкоторой длинѣ волны $Ng-Np$ дѣлается равнымъ $Ng-Nm$, а $Nm-Np$ — равнымъ 0; при дальнѣйшемъ же уменьшеніи λ — $Ng-Np$ становится меньше, чѣмъ $Ng-Nm$, а $Nm-Np$ — отрицательнымъ. $Ng-Nm$ почти или совсѣмъ не дисперирует.*

6. Судя по измѣненію величинъ двупреломленій, *съ уменьшеніемъ длины волны показатель преломленія Np возрастаетъ, причемъ — настолько, что при нѣкоторой длинѣ волны онъ дѣлается равнымъ Nm* (эллипсоидъ упругости оболочекъ изъ трехоснаго превращается въ двухосный), а затѣмъ, *при дальнѣйшемъ уменьшеніи длины волны, Np становится даже больше Nm* (эллипсоидъ упругости превращается опять въ трехосный, но его оси Nm и Np взаимно мѣняютъ свои значенія). *Показатели же Ng и Nm почти, или совсѣмъ не дисперируютъ.*

7. *Въ сѣченіяхъ, близкихъ къ перпендикулярности къ оптической оси кордіерита, въ оболочкахъ наблюдается дисперсія колебаній лучей.* Характеръ этой дисперсіи вполнѣ соотвѣтствуетъ найденному построеніемъ по угламъ оптическихъ осей.

Перейду теперь къ сравненію полученныхъ мною данныхъ для полихроичныхъ оболочекъ кордіерита съ данными Mügge и Howermann'a. То — сравнительно немногое, — что эти авторы говорятъ объ оптическихъ свойствахъ естественныхъ полихроичныхъ оболочекъ кордіерита, болѣе или менѣе совпадаетъ съ результатами моего изслѣдованія. Есть нѣкоторыя несогласія, не играющія существенной роли. Такъ, Mügge находитъ, повидимому, какъ я указалъ выше на стр. 20, что абсорбція лучей фіолетовой части спектра наблюдается въ оболочкахъ не только при колебаніяхъ || Np, но также и при колебаніяхъ || Ng, хотя и въ меньшемъ размѣрѣ. Затѣмъ, Mügge нахо-

ютъ, что — сравнительно съ величинами двупреломленія кордіерита — въ оболочкахъ уменьшаются только двупреломленія Ng—Np и Nm—Np, причемъ Ng—Np уменьшается значительно болѣе, чѣмъ Nm—Np. Мною же найдено въ оболочкахъ уменьшеніе не только Ng—Np и Nm—Np, но также и Ng—Nm, хотя сравнительно очень небольшое; причемъ двупреломленія Ng—Np и Nm—Np уменьшаются приблизительно на одну и ту же величину, такъ что относительно величинъ этихъ двупреломленій въ неизмѣненномъ кордіеритѣ больше всего окажется уменьшеннымъ двупреломленіе Nm—Np. Höwermann также находитъ, что уменьшаются всѣ величины двупреломленія.

Небольшимъ количествомъ данныхъ объ оптическихъ свойствахъ естественныхъ полихроичныхъ оболочекъ кордіерита, которыми располагали Mügge и Höwermann, повидимому, и объясняется то, что они находятъ полную ихъ согласованность съ оптическими свойствами искусственныхъ оболочекъ кордіерита, т. е. съ оптическими свойствами кордіерита, подвергнутаго дѣйствію радіевыхъ лучей.

При сравненіи оптическихъ свойствъ естественныхъ полихроичныхъ оболочекъ кордіерита, получившихся въ результатѣ моего изслѣдованія, съ оптическими свойствами искусственныхъ его оболочекъ, опредѣленными Mügge и Höwermann'омъ, на первый взглядъ мы также находимъ много общаго между тѣми и другими. При дѣйствіи на кордіеритъ радіевыхъ лучей онъ въ нѣкоторыхъ сѣченіяхъ также пріобрѣтаетъ желтую окраску; въ немъ появляется значительно большая дисперсія показателей преломленія, оптическихъ осей, и двупреломленія, чѣмъ въ неизмѣненномъ кордіеритѣ, какъ это наблюдается и въ естественныхъ его оболочкахъ. Но при болѣе детальномъ сопоставленіи мы найдемъ очень рѣзкія различія въ свойствахъ естественныхъ и искусственныхъ оболочекъ.

Нѣкоторое несоотвѣтствіе заключается уже въ направленіи лучепоглощенія. Höwermann и Mügge находятъ, что въ искусственныхъ оболочкахъ поглощеніе синихъ лучей проис-

ходитъ не только при колебаніяхъ || Np, но также, хотя и меньшее, при колебаніяхъ || Ng.

Далѣе пойдутъ болѣе рѣзкія различія.

Здѣсь для сравненія я буду пользоваться главнымъ образомъ данными табл. 13 Höwermann'a, приведенной мной на стр. 42.

Мы видимъ изъ таблицы, что для искусственныхъ оболочекъ въ сравненіи съ неизмѣненнымъ кордіеритомъ уменьшаются только двупреломленія Ng — Np и Nm — Np, въ то время какъ двупреломленіе Ng — Nm въ общемъ увеличивается; для естественныхъ — уменьшаются всѣ двупреломленія.

Изъ II части таблицы видно, что—*послѣ дѣйствія α-лучей* Po—*всѣ показатели преломленія кордіерита съ уменьшеніемъ длины волны увеличиваются*, при чемъ *больше всего увеличивается Nm, а затѣмъ уже слѣдуютъ Np и Ng; для естественныхъ же оболочекъ нужно ожидать увеличенія только одного показателя Np.* Это различіе естественныхъ и искусственныхъ оболочекъ въ дисперсіи показателей преломленія вызываетъ коренное различіе въ измѣненіяхъ ихъ эллипсоидовъ упругости съ измѣненіемъ длины волны, и какъ слѣдствіе этого является противоположность и въ остальныхъ данныхъ.

Для искусственныхъ оболочекъ, какъ видно изъ таблицы, *съ уменьшеніемъ длины волны уголъ оптическихъ осей увеличивается около оси Ng || b, т. е. дисперсія оптическихъ осей выражается символомъ* $\rho < v$ около кристаллической оси b или $\rho > v$ *около кристаллической оси c*, какъ ее обозначаетъ и самъ Höwermann [1]). *Для естественныхъ же оболочекъ уголъ оптическихъ осей съ уменьшеніемъ длины волны уменьшается около оси Ng и дисперсія* слѣдовательно, *выражается символомъ* $-\rho < v$ *около оси c.* Иначе говоря, *дисперсія оптическихъ осей для искусственныхъ и естественныхъ оболочекъ какъ разъ противоположны.*

---

[1]) Ibid. стр. 389.

Для искусственныхъ оболочекъ двупреломленіе Nm—Np съ уменьшеніемъ длины волны въ общемъ увеличивается; для естественныхъ—величины всѣхъ двупреломленій съ уменьшеніемъ длины волны уменьшаются.

Для искусственныхъ оболочекъ дисперсія двупреломленія Nm—Np наименьшая; для естественныхъ—наибольшая, и при томъ, какъ мы только что видѣли, даже *обратная дисперсія въ искусственныхъ.*

Для искусственныхъ оболочекъ дисперсія двупреломленія Ng—Nm наибольшая; для естественныхъ—она почти отсутствуетъ или, во всякомъ случаѣ, настолько мала, что какъ разъ это двупреломленіе является возможнымъ непосредственно измѣрить въ бѣломъ свѣтѣ, что для двупреломленій Ng—Np и Nm—Np является невозможнымъ.

Если бы мы на основаніи угловъ оптическихъ осей таблицы Höwermann'a опредѣлили бы построеніемъ—по конструкціи Френеля—*характеръ дисперсіи колебаній лучей, то эта дисперсія получилась бы также обратная той, которая наблюдается въ естественныхъ оболочкахъ.*

Я полагаю, что сравненіе радіусовъ полихроичныхъ оболочекъ съ радіусами дѣйствія α-лучей различныхъ радіоэлементовъ не можетъ имѣть рѣшающаго значенія въ вопросѣ о происхожденіи полихроичныхъ оболочекъ. Какъ самъ методъ этотъ, такъ точно и результаты, къ которымъ приводитъ его примѣненіе, какъ мы видѣли выше, могутъ вызвать значительныя сомнѣнія. Я поэтому склоненъ думать, что совпаденіе размѣровъ радіусовъ оболочекъ и радіусовъ дѣйствія α-лучей могло бы служить лишь подтвержденіемъ радіоактивнаго происхожденія оболочекъ—въ томъ случаѣ, если бы это было уже доказано какимъ-либо другимъ путемъ. Самостоятельнымъ же доказательствомъ, по моему мнѣнію, оно быть не можетъ.

Несомнѣннымъ доказательствомъ радіоактивнаго происхожденія полихроичныхъ оболочекъ, на мой взглядъ, *могла*

бы послужить полная аналогія оптическихъ свойствъ оболочекъ какого-либо минерала — со свойствами этого минерала послѣ дѣйствія на него радіевыхъ лучей.

Въ самомъ дѣлѣ, на примѣрѣ кордіерита мы видѣли, что оптическія свойства его полихроичныхъ оболочекъ очень сильно отличаются отъ свойствъ неизмѣненнаго кордіерита и что эти особенности оболочекъ выражаются въ чрезвычайно характерной и рѣзкой формѣ. Мы видѣли, что полихроичныя оболочки кордіерита обладаютъ этими свойствами совершенно независимо отъ того, около какого минерала-включенія они образуются. Mügge и др. называютъ цѣлый рядъ такихъ минераловъ; мной, какъ мы видѣли, изслѣдованы оболочки вокругъ циркона и руды. И несмотря на такое несходство включеній свойства оболочекъ вокругъ нихъ совершенно одинаковы. Если можно допустить, что небольшія измѣненія въ оптическихъ свойствахъ минераловъ, какъ появленіе окраски, нѣкоторое уменьшеніе двупреломленія и т. п. могутъ быть вызваны и различными причинами, то допустить это для тѣхъ рѣзкихъ особенностей въ оболочкахъ кордіерита, на которыя я указывалъ, мнѣ представляется едва-ли возможнымъ. Поэтому, *образованіе всѣхъ полихроичныхъ оболочекъ кордіерита должна быть приписана какая-нибудь одна — общая имъ всѣмъ причина. Если бы при этомъ мы нашли что завѣдомо радіевые лучи вызываютъ въ кордіеритѣ какъ разъ тѣ же самыя особенности, какія наблюдаются и въ естественныхъ его оболочкахъ, то это,* мнѣ кажется, *почти съ несомнѣнностью доказывало бы радіоактивное происхожденіе оболочекъ. Аналогичное явленіе для другихъ минераловъ рѣшило бы вопросъ окончательно.*

Но необходимо признать и обратное положеніе. *Хотя бы незначительное несовпаденіе оптическихъ свойствъ полихроичныхъ оболочекъ какого-либо минерала съ оптическими свойствами этого минерала послѣ дѣйствія на него завѣдомо радіевыхъ лучей — рѣшило бы вопросъ о радіоактивномъ происхожденіи оболочекъ отрицательно.* Возможно здѣсь, на мой взглядъ, количественное несогласіе, но никакъ не качествен-

лос. Если—при искусственномъ воспроизведеніи оболочекъ—минералъ подвергался дѣйствію радіевыхъ лучей не достаточно продолжительное время, то они могутъ не успѣть вызвать въ минералѣ столь же сильныя измѣненія, какія наблюдаются въ естественныхъ оболочкахъ. Но характеръ измѣненій, ихъ направленіе—должно быть, конечно, одно и тоже. Совершенно является немыслимымъ, чтобы α-лучи, испускаемые препаратомъ радія или другого какого-либо радіо-элемента, могли бы воздѣйствовать на данный минералъ иначе, чѣмъ α-лучи, испускаемые радіо-элементами, находящимися во включеніи.

Поэтому, *на основаніи указанныхъ выше рѣзкихъ различій въ оптическихъ свойствахъ естественныхъ оболочекъ кордіерита и кордіерита, подвергнутаго дѣйствію радіевыхъ лучей, можно было бы съ увѣренностью утверждать, что не радіоактивность включеній является причиной появленія въ минералахъ полихроичныхъ оболочекъ. Нужно было бы искать другую причину ихъ происхожденія.*

Къ сожалѣнію, оптическія свойства естественныхъ оболочекъ кордіерита приходится сравнивать съ данными изслѣдованія оптическихъ свойствъ кордіерита, послѣ дѣйствія на него радіевыхъ лучей, представленными Höwermann'омъ. Работа же Höwermann'a, какъ мы видѣли, не можетъ быть положена въ основаніе какихъ либо выводовъ безъ того, чтобы не сомнѣваться въ ихъ правильности.

Такимъ образомъ, несмотря на большую вѣроятность того рѣшенія, которое предлагаютъ Joly и Mügge, *вопросъ о происхожденіи полихроичныхъ оболочекъ все-же остается пока открытымъ.* Для рѣшенія же его необходимы дальнѣйшія, болѣе детальныя, изслѣдованія оптическихъ свойствъ естественныхъ полихроичныхъ оболочекъ минераловъ, чѣмъ это сдѣлали Mugge и Höwermann, и дальнѣйшіе опыты надъ созданіемъ искусственныхъ оболочекъ.

Въ заключеніе считаю пріятнымъ долгомъ выразить свою искреннюю благодарность профессору Александру Александровичу Иностранцеву за близкое участіе, которое

онъ принималъ въ моей работѣ, и Борису Анфировичу Попову за общее руководство работой, многочисленные совѣты и указанія, которыми онъ никогда не оставлялъ меня.

Геологическій Кабинетъ
Императорскаго Петроградскаго Университета.

Сентябрь 1915 года.

Résumé.

En étudiant les ouvrages, traitant le sujet des auréoles polychroïques et de l'influence des rayons du radium sur les minéraux, j'ai cru nécéssaire de m'arreter spécialement au travail de Höwermann, parce que c'est celui dernierement publié et parce que l'auteur accompagne de données exactes son étude optique des minéraux soumis à l'action des rayons du radium.

Dans mon analyse de cet oeuvre j'indique une quantité de ses défauts: l'auteur laisse sans explication certains phénomènes, qui ressortent de sa recherche et qui sont parfois très peu vraisemblables; il manque assez souvent dans son travail de données les plus importantes qui puissent nous permettre d'avoir une opinion sur les conclusions très graves de l'auteur; ce dernier utilise parfois pour ses observations un matériel qui n'est point convénable pour son but et qui ne peut pas procurer de résultats incontestables. Enfin, on trouve dans cet ouvrage une quantité de contradictions et même parfois de grosses erreurs. Tout cela nous force d'admettre avec une certaine reserve les résultats de la recherche de Höwermann et de remettre l'expression de notre opinion jusqu'au moment, où toutes ses experiences et toutes ses observations seront répetées.

A la suite d'un étude attentif des résultats de la mésure des rayons des auréoles polychroïques obtenus par Joly et Höwermann, je suis arrivé à la conclusion que le procédé de ces auteurs ne peut pas donner de résultats definitifs dans la question de l'origine radioactive des auréoles.

L'objet de mes études étaient les auréoles polychroïques dans la cordiérite des gneiss à cordiérite de la chaine de

Tourkestan, de Bodenmais et de Laponie. Dans les gneiss de Laponie et de Tourkestan les auréoles se développent seulement autour des grains de zircon, dans les gneiss de Bodenmais elles se produisent aussi bien autour de zircon, qu'autour des grains du minerais. Toutes les auréoles polychroïques étudiées sont caractérisées par les mêmes proprietés optiques, qui ne se distinguent qu'en intensité.

Les auréoles polychroïques autour de zircon dans le gneiss de Tourkestan et autour d'un minérais dans celui de Bodenmaïs ont été étudiées dans la lumière blanche et dans la lumière monochromatique de différentes longueurs d'ond. Ces deux procédés de recherche ont donné les même résultats.

Ils sont les suivants:

1. Les auréoles ne sont de couleur jaune que si les vibrations sont parallèles à Np || c.

2. L'angle des axes optiques des auréoles est sensiblement plus petit autour de l'axe Ng || b que l'angle des axes optiques de la cordiérite englobante.

3. Les axes optiques possèdent une forte dispersion; l'angle des axes optiques décroit autour de Ng || b à mesure que la longueur d'onde diminue et la dispersion devient $\rho < \upsilon$ autour de l'axe c. Le changement des biréfringences nous permet à conclure que les axes optiques pour une certaine longueur d'onde se rapprochent jusqu'à la complète fusion et jusqu'à la coïncidence avec l'axe Ng et s'ouvrent ensuite dans un plan perpendiculaire au premier, c'est à dire dans (001).

4. Les valeurs de toutes les biréfringences, soit Ng—Np, Ng—Nm, Nm—Np sont plus petites que celles de la cordiérite englobante. Mais la diminution de la biréfringence Ng—Nm est très faible, tandis que la biréfringence Nm—Np est trois ou quatre fois plus petite que la biréfringence correspondante de la cordiérite.

5. Les biréfringences Ng—Np et Nm—Np présentent une forte dispersion; elles baissent avec la diminution de la lon-

gueur d'onde. Pour une certaine longueur d'onde Ng—Np devient égal à Ng—Nm, tandis que Nm—Np devient égal à zéro: avec la décroissance progressive de la valeur de λ, Ng—Np devient plus petit que Ng—Nm et Nm—Np devient négatif. La dispersion de Ng—Nm est faible ou presque nulle.

6. Un changement de la valeur de biréfringence et une forte absorption des rayons violets du spectre pour les vibrations || Np montrent que l'indice de refraction Np devient plus grand et même pour une certaine longueur d'onde il est égal à Nm (l'éllipsoïde l'élasticité des auréoles à trois axes se transforme en biaxe). Suivant la décroissance progressive de λ, Np devient même plus grand que Nm (l'éllipsoïde d'élasticité et de nouveau triaxe, mais les axes Nm et Np s'intervertissent). En même temps la dispersion des indices Ng et Nm devient très petite ou même nulle.

7. Dans les sections, voisines aux perpendiculaires à l'axe optique on observe dans les auréoles une dispersion des vibrations, grace à quoi, si on tourne les nicols, l'auréole se colore dans les teintes supplémentaires aux éteintes. Ce genre de dispersion correspond complétement à ce qu'on trouve par la construction, basée sur les valeurs des angles des axes optiques.

Si on essaye de faire la comparaison de toutes ces données de l'étude des auréoles naturelles dans la cordiérite avec les résultats de la recherche de Mügge et de Höwermann sur les auréoles artificielles de la cordiérite, on voit toute de suite l'impossibilité d'insister, comme le font ces auteurs, sur l'identité des phénomènes optiques dans les deux cas. Tout au contraire nous y trouvons des différences tranchantes.

Comme on le voit du tableau 13 de Höwermann, sous l'action des rayons α du Po tous les indices de refraction de la cordiérite montent avec la diminution de la longueur d'onde. Ce changement est le plus grand pour Nm, tandis que Ng et Np en sont moins acquis; dans les auréoles naturelles on

ne peut attendre ce phénomène que pour l'indice de retraction Np.

Pour les auréoles artifficielles la dispersion des axes optiques est $\rho > \upsilon$, pour les auréoles naturelles — $\rho < \upsilon$.

Dans les auréoles artificielles en les comparant avec la cordiérite normale, les biréfringences Ng — Np et Nm — Np baissent, en même temps qu'en général la biréfringence Ng — Nm monte; dans les auréoles naturelles toutes les biréfringences baissent.

Dans les auréoles artificielles la biréfringence Nm — Np devient en général plus forte à mesure que la longueur d'onde diminue; pour les auréoles naturelles les valeurs de toutes les biréfringences baissent avec la diminution de la longueur d'onde.

Dans les auréoles artificielles la dispersion de la biréfringence Nm — Np est la plus petite; dans les auréoles naturelles elle est la plus grande et de plus, comme nous l'avons déjà vu, elle est même inverse à la première.

Dans les auréoles artificielles la dispersion de la biréfringence Ng — Nm est la plus grande; dans les auréoles naturelles elle n'existe presque pas ou en tout cas, elle est si petite, qu'il devient même possible de mesurer cette biréfringence (Ng — Nm) dans la lumière blanche, ce qu'est inadmissible pour les biréfringences Ng — Np et Nm — Np.

Si en nous basant sur les angles optiques du tableau de Höwermann, nous aurions fait une construction Fresnel pour determiner la dispersion des vibrations, cette dispersion serait inverse à celle observée dans les auréoles naturelles.

Vu les différences fondamentales des phénomènes optiques dans es auréoles polycroïques naturelles de la cordiérite et dans les auréoles de la cordiérite soumise à l'action des rayons du radium, on serait sans doute conduit à resoudre dans le sens négatif la question de l'origine radioactif des auréoles polychroïques. Mais malheureusement on est forcé de comparer les observations sur les auréoles naturelles avec les observations de Höwermann. Et,

comme nous l'avons déjà dit, il existe dans le travail de cet auteur de nombreux et parfois de très facheux défauts qui ne nous permettent pas de nous fier à ses données ou de faire des conclusions, basées sur sa recherche.

C'est ainsi que je considère que la question sur l'origine des auréoles polychroïques reste encore ouverte. Pour la resoudre, il faut continuer les recherches, il faut étudier les phénomènes optiques dans les auréoles polychroïques des minéraux avec plus de précision que ne le font Mügge et Höwermann. Il est nécessaire ensuite de continuer les expériences concernantes les auréoles polychroïques artificielles.

Je tiens à exprimer ma chaude réconnaissance à monsieur le professeur Inostranzeff pour son aide toujours bienveillant et à monsieur Boris Popoff pour les nombreux conseils qu'il a bien voulu me donner au cours de mon travail.

Institut géologique
de l'Université Impériale de Pétrograde.
Semptembre 1915.

В. Ф. Пчелинцевъ.

Юрскія отложенія Пріиндерскаго района.

The Jurassic system in the neighbourhood of the Lake Inder.

by

V. Pčelincev.

Несмотря на болѣе чѣмъ столѣтній промежутокъ времени, прошедшій съ тѣхъ поръ, какъ Палласомъ были описаны у береговъ Индерскаго озера слои сѣрой глины «съ черепами большихъ устерсовъ и белемнитовъ» — изученіе юрскихъ пластовъ окрестностей этого озера подвигалось очень медленно впередъ и до сего времени они остаются почти не изученными. Однако, эти отложенія, отличающіяся крайнимъ богатствомъ содержащейся въ нихъ фауны и хорошей сохранностью ископаемыхъ, могутъ пролить свѣтъ на многія неясныя для насъ особенности Юры Восточной Россіи, въ частности, Оренбургской губерніи, отличающейся, какъ разъ напротивъ, крайне бурной сохранностью ископаемыхъ въ особенности въ пластахъ верхней Юры. Поэтому я съ большой готовностью принялся за обработку небольшой палеонтологической коллекціи съ Индерскаго озера, предложенной мнѣ проф. Православлевымъ. Пользуюсь случаемъ, чтобы принести Павлу Александровичу Православлеву а также всѣмъ лицамъ, такъ или иначе, способствовавшимъ моей работѣ и облегчавшимъ мнѣ изученіе Юрской системы Россіи мою искреннюю благодарность. Особо признателенъ я Александру Алексан-

дровичу Иностранцеву, Николаю Ивановичу Каракашу и Владимиру Николаевичу Леману.

Пересказъ, даже полный, исторіи изученія пріиндерской Юры не занялъ бы много времени, я, тѣмъ не менѣе, ограничусь лишь главнѣйшими этапами. Впервые принадлежность вышеупомянутой сѣрой глины къ юрскимъ образованіямъ установлена была Гельмерсеномъ, Траутшольдъ; не бывшій самъ на Индерѣ, на основаніи изученія индерской коллекціи Казанскаго Университета опредѣляетъ возрастъ ея, какъ верхнеюрскій, главнымъ образомъ киммериджскій. Новаковскій на основаніи нахожденія Ostrea deltoidea, Perisphinctes virgatus, Belemnites magnificus, Pentacrinites astralis и Exogyra spiralis высказывается за принадлежность къ нижневолжскому ярусу породъ, встрѣченныхъ имъ въ оврагѣ «Бѣлая Ростошь» или «Большой Аксай». Небольшой списокъ юрскихъ формъ съ Индерскаго озера приведенъ у Синцова. Онъ упоминаетъ о нахожденіи:

Serpula Lachensis Et.
Serpula medusina Et.
Lyonsia sinuata.
Pholadomya hemicardia.
Exogyra bruntrutana.

Нѣкоторыя свѣдѣнія объ условіяхъ залеганія Юрскихъ пластовъ можно найти въ отчетѣ бывшей подъ руководствомъ покойнаго Никитина экспедиціи въ Зауральскія степи Уральской области и Усть-Урта. Можно еще упомянуть о посѣщеніи вышеупомянутой Бѣлой Ростоши г. Семеновымъ. Изъ его сбора мною были опредѣлены:

Ostrea deltoidea Sow.
Exogyra bruntrutana Et.
Ctenostreon sp.
Ostrea sp.
Pentacrinites ambyscalaris Et.
Pentacrinites pentagonalis Qu.
Ichtyosaurus trigonus Ow.

Virgatites virgatus Buch.

Belemnites absolutus Fisch., позволившіе отличить киммеріжъ и виргатовый горизонтъ нижневолжскаго яруса. Прежде чѣмъ перейти къ послѣднему изслѣдователю проф. Правослаблеву, я позволю себѣ въ краткихъ чертахъ напомнить, что представляютъ изъ себя ближайшія окрестности Индерскаго озера.

Индерское озеро лежитъ подъ 48°30′ сѣверной широты и 2[illegible]35′ восточной долготы отъ Пулкова, въ Зауральской степи, въ 70 верстахъ къ ЮВ отъ уѣзднаго города Калмыковска, верстахъ въ 130 къ сѣверу отъ Каспійскаго моря и около 10 верстъ къ востоку отъ ближайшаго берега рѣки Урала. Его длинная ось располагается по линіи NW—SO и имѣетъ около 12 верстъ, короткая съ направленіемъ NO—SW около 8—[illegible] верстъ. Сѣверо-восточнымъ и сѣвернымъ своими краями оно подходитъ къ Индерскимъ горамъ, обращеннымъ къ озеру крутыми склонами. По формѣ своей они представляютъ плато съ разбросанными по нему возвышеніями, стоящими отдѣльно или сливающимися въ хребты, общая масса которыхъ протягивается съ ЮВ на СЗ и имѣетъ длину до 40 верстъ при ширинѣ 7—8 верстъ. На сѣверо-западѣ они подходятъ къ Уралу, на востокѣ же и сѣверѣ, постепенно понижаясь, сливаются со степью. Отдѣльныя ихъ возвышенія носятъ особыя названія, какъ, напримѣръ, гряда Кокъ-Тау, протягивающаяся отъ ВЮВ угла озера (М. Кантемиръ) по восточной его закраинѣ. Наибольшая ихъ высота достигаетъ, по Гобелю, 200 футовъ надъ уровнемъ Индерскаго озера. Въ 3—5 верстахъ на ЮЮЗ отъ озера возвышается Джаманъ-Индеръ или малый (плохой) Индеръ такого же платообразнаго характера. Онъ вытянутъ въ NNW-омъ направленіи и имѣетъ въ длину около 7 верстъ, а въ ширину отъ 3—5 в. Наибольшая его высота едва ли превышаетъ 40—50 метровъ надъ уровнемъ озера.

Юрскія отложенія Индерскихъ горъ наиболѣе полно обнаружены въ Бѣлой Ростоши или Большомъ Аксаѣ, довольно крупной балкѣ, протянувшейся отъ озера въ WNW-омъ на-

правленіи. Уже изъ одного взгляда на профиль мы видимъ, что свита юрскихъ слоевъ здѣсь гораздо полнѣе, чѣмъ это думали предыдущіе изслѣдователи.

Въ общемъ, согласно напластованная свита имѣетъ паденіе на SW около 40° и часто прорѣзана сбросо-сдвигами по паденію пластовъ. Стратиграфія данной мѣстности детально разобрана въ статьѣ Православлева «Къ геотектоникѣ Индерскаго района», откуда мною взяты эти свѣдѣнія и гдѣ желающіе могутъ познакомиться съ нею болѣе подробно, я же позволю себѣ перейти къ палеонтологической характеристикѣ отдѣльныхъ слоевъ юрской свиты. Я буду характеризовать ихъ поочередно въ томъ порядкѣ, какъ они описаны Православлевымъ, бравшимъ верхніе слои сбросовыхъ участковъ, начиная съ Запада къ Востоку. Такимъ образомъ, они располагаются въ слѣдующемъ порядкѣ:

a. Слоистые песчаники, болѣе и менѣе глинистые, болѣе и менѣе уплотненные и сцементованные. Мѣстами показываютъ прекрасно выраженную діагональную слоистость; мѣстами несутъ обуглившіеся остатки растеній, иногда вмѣстѣ съ ядрами мелкихъ *Pellecypoda*, повидимому изъ семейства *Cyrenidae*.

b. Пестроокрашенныя глины, обильно пропитанныя солями гипса и пр., мѣстами переполнены кристалликами селенита. Показываютъ часто чередующуюся окраску оранжево-бураго, оливковаго, синевато-сѣраго и др. цвѣтовъ. Въ среднихъ отдѣлахъ толщи проходитъ углистый прослой. Изъ этихъ глинъ господиномъ Коронневичемъ была опредѣлена небольшая коллекція, содержащая:

Zeilleria sp.
Rhynchonella Oppeli Desh.
Hinnites celatus Goldf.
Perna sp.
Gryphaea sp.
Lucina Fischeri d'Orb.
Gresslya sp.
Pleurotomaria sp.

Quenstedticeras sp.
Perisphinctes aff. Recuperoi Gemm.
Perisphinctes cf. prorsocostatus Siem.
Perisphinctes sp.
Belemnites Puzosi d'Orb.
Ostrea sp.
Gryphaea dilatata Sow.

Коллекція опредѣлена образцово и никакихъ переопредѣленій не допускаетъ. Позволю себѣ только добавить, что формы опредѣленныя какъ *Gryphaea sp.* и *Ostrea sp.* принадлежатъ, также къ виду *Gryphaea dilatata Sow.* Весьма важно отмѣтить, что *Quenstedticeras sp.*, не допускающій видового опредѣленія, относится къ группѣ *Quenstedticeras Lamberti.*

c. Темно-сѣрыя глины, богатыя кристалликами селенита. Главными элементами фауны этихъ глинъ являются *Virgatites erybicus Vischn.*, представленный тремя варіэтетами и *Virgatites Quenstedti Rouil.* Изъ другихъ формъ опредѣлены:

Virgatites pusielus Mich.
Virgatites Pallasi Mich.
Avicula Russiensis d'Orb.
Serpula cf. gordialis Goldf.
Aucella sp.
Pentacrinites pentagonalis Quenst.
Pecten erraticus Fiebelk.
Virgatites sp.
Cidaris Boloniensis Wright.

d. Свѣтло-сѣрыя, оливково и синевато-сѣрыя песчанистыя глины съ прослоемъ гравія и щебенки внизу. Пласты ихъ усыпаны на поверхности кристалликами селенита, многочисленными обломками белемнитовъ и раковинами устрицъ. Въ среднихъ отдѣлахъ толщи проходятъ двѣ мощныя устричныя банки изъ прекрасно образованныхъ крупныхъ раковинъ, въ разстояніи примѣрно 8—10 метровъ одна банка отъ другой. Въ этихъ же глинахъ попался сильно смятый позвонокъ ихтіозавра.

Отсюда мною опредѣлены:

Ostrea deltoidea Sow.
Serpula socialis Goldf.
Serpula medusina Et.
Lima proboscidea Sow.
Avicula Münsteri Bronn.
Exogyra reniformis Goldf.
Pentacrinites ambyscalaris Th.
Avicula Russiensis d'Orb.
Plicatula cf. Boisdini Lor.
Terebratula Helmerseni Lem.
Belemnites sp.
Aulacostephanus sp.
Piesetrobelus Panderi d'Orb.
Piesetrobelus absolutus Fisch.
Cidaris coronatus Goldf.
Cidaris sp.
Cidaris Suevicus Quenst.
Cidaris Boloniensis Wright.
Rhynchonella pinguis Röm.
Exogyra bruntrutana Th.
Ostrea multiformis Dak.
Ostrea Thurmanni Et.
Serpula pentagona Goldf.
Ostrea dubiensis Contej.
Exogyra Gumprechti Schmidt.

e. Свѣтло-сѣрый глинистый мергель, болѣе и менѣе известковый. Фауну его составляютъ:

Virgatites Zarajskensis Mich.
Virgatites virgatus Buch.
Pholadomya sp.
Pleuromya Alduini Brongn.
Pleuromya Jurassi.
Thracia incerta Desh.
Panopaea peregrina d'Orb.

Pleurotomaria cf. Philea d'Ord.
Rhynchonella pinguis Röm.
Cucullaea concinna Goldf.

f. Темно-сѣрыя сланцеватыя глины съ кристаллами селенита. Фауна ихъ очень небогата, отсюда я могу назвать только:

Pentacrinites pentagonalis Quenst.
Serpula socialis Goldf

g. Желтоватый мергель, болѣе или менѣе известковистый.

h. Бѣлый уже сенонскій писчій мѣлъ и мѣловой мергель. Внизу толща эта начинается слоемъ съ гравіемъ и щебенкой. Отсюда опредѣлены:

Spatangus sp.
Ostrea haliotidea.

Петрографическій характеръ юрской свиты остается постоянным и во всѣхъ другихъ обнаженіяхъ даннаго района: у Кокъ-Тау въ Джаманъ-Индерѣ и др. Въ большинствѣ случаевъ онѣ представляютъ разломанныя и размытыя антиклинали. Таковъ, напримѣръ, моноклинальный увалъ Кокъ-Тау, тянущійся по восточной сторонѣ озера. Фауна ихъ также не отличается существенно отъ фауны Большого Аксая. Въ виду скудости моихъ данныхъ я ограничусь приведеніемъ списковъ. Такъ, изъ обнаженія на берегу Урала, представляющаго выходъ сѣверо-западнаго плеча юго-западнаго крыла индерской свиты, приподнятой по Большому Аксаю, мной опредѣлены:

Virgatites Zarajskensis Mich.
Rhynchonella pinguis Röm.
Pleuromya Alduini Brongn.
Serpula socialis Goldf.
Exogyra bruntrutana Et.

Въ Большомъ Аксаѣ эти окаменѣлости встрѣчаются въ пластахъ e и c. Изъ обнаженія у Кокъ-Тау:

Pentacrinites ambyscalaris Th.
Cidaris sp.
Serpula socialis Goldf.
Serpula quadricarinata Münst.

Virgatites Zarajskensis Mich.
Rhynchonella pinguis Röm.
Trigonia Tombecki Lor.
Exogyra bruntrutana Et;

встрѣчаются въ тѣхъ же пластахъ Большого Аксая. И изъ Джаманъ-Индера:

Pentacrinites pentagonalis Quenst.
Serpula convoluta Goldf.
Serpula delfinula Goldf.
Corbula inflexa Röm.
Rhynchonella triunca Quenst.
Cucullaea sp.
Terebratula Helmerseni Lem.
Aucella sp.
Rhynchonella pinguis Röm.
Exogyra bruntrutana Th.
Ostrea dubiensis Contej.
Rhynchonella sp.
Ostrea Thurmanni;

также пластовъ с, е Большого Аксая.

Такимъ образомъ, эти обнаженія даютъ намъ мало новыхъ данныхъ, пополняя, впрочемъ, нѣсколькими видами списки пластовъ с и е Большого Аксая.

Возвращаясь къ Бѣлой Ростоши, я долженъ сказать, что моя небольшая коллекція не даетъ матеріала для дробнаго подраздѣленія Индерской Юры, но въ общихъ схематическихъ чертахъ она обрисовываетъ ее достаточно ярко. Во-первыхъ, въ слоистыхъ песчаникахъ съ *Cyrenidae* и съ остатками растеній мы имѣемъ, очевидно, постель юрскихъ слоевъ, начинающихся пестроокрашенными глинами, охарактеризованными коллекціей г. Короневича, окаменѣлости которой по возрасту будутъ соотвѣтствовать верхнему келловею и нижнему оксфорду (Зона *Quenstedtceras Lamberti*). Трудно сказать, какому времени соотвѣтствовалъ перерывъ въ отложеніи юрскихъ осадковъ, выраженный прослоемъ гравія и щебенки между этимъ и слѣ-

лежащимъ по возрасту слоемъ, и сопровождаемый довольно рѣзкимъ измѣненіемъ фауны. Я предполагаю, что, начавшись въ средне-оксфордскую эпоху, онъ обнималъ весь верхній оксфордъ. Слой d съ двумя устричными банками по возрасту обнимаетъ значительный промежутокъ времени отъ верхняго оксфорда до зоны съ *Aulacostephanus Eudoxi d'Orb.* включительно. Темно-сѣрыя глины съ кристалликами селенита (буква c) представляютъ рѣзко выраженный, благодаря измѣненію петрографическаго состава, ясно отграниченный отъ верхней зоны киммериджа, нижній горизонтъ нижневолжскаго яруса, зону, богатую варіэтетами *Virgatites scythicus Vischn.* и *Virgatites Chasmytedti Rouil.* Къ этому же горизонту, я думаю, должны быть отнесены и темно-сѣрыя (f) сланцеватыя глины. Свѣтло-сѣрый глинистый мергель (e) представляетъ столь же ярко выраженный и рѣзко отграниченный виргатовый горизонтъ нижневолжскаго яруса. Фауны болѣе высокихъ горизонтовъ Юры я уже не имѣю, но я отнюдь не отрицаю возможности ихъ присутствія на Индерѣ, такъ какъ между виргатовымъ горизонтомъ и сепонскимъ мѣломъ имѣется еще слой желтоватаго мергеля (g) и только затѣмъ уже идетъ гравій и щебень нижнемѣловой трансгрессіи. Этотъ мергель не представленъ у меня въ коллекціи ископаемыми.

Въ заключеніе еще нѣсколько словъ объ одной окаменѣлости, представляющей устрицу, прилѣпившуюся къ лѣвой поверхности довольно крупнаго аммонита. Несмотря на крайне плохой отпечатокъ, въ немъ можно узнать средиземноморскаго. Этихъ аммонитовъ Православлевъ видѣлъ много въ киммериджскихъ пластахъ, но, къ сожалѣнію, по совершенно неизвѣстнымъ отъ него обстоятельствамъ, онъ не успѣлъ ихъ взять. Мнѣ, конечно, нечего объяснять всю желательность ихъ изученія. Кромѣ важности ихъ для подробнаго подраздѣленія Пріиндерской Юры, только они дадутъ возможность произвести ея сравненіе съ Юрой прилегающихъ мѣстностей. Если и теперь уже мы можемъ говорить о вліяніи средиземноморской провинціи на эту Юру и въ противовѣсъ объ ослабленіи

вліянія бореальной провинціи, то вполнѣ точно учесть эти вліянія дастъ возможность только изученіе фауны *cephalopod*'ъ.

Палеонтологическая часть.

Cephalopada:

Ammonoidea:

g Virgatites.

Понятіе и предѣлы р. *Virgatites* можно считать за послѣднее время вполнѣ установившимися. Важнѣйшіе признаки его столь отличительны, что только въ исключительныхъ случаяхъ, напримѣръ, въ случаѣ обладанія однимъ только экземпляромъ, въ добавокъ дурной сохранности, простительны нѣкоторыя колебанія. Такія колебанія неизбѣжно увеличиваются, когда мы переходимъ къ видовымъ опредѣленіямъ и часто заставляютъ осторожнаго изслѣдователя совсѣмъ отказываться давать видовыя названія. Затрудненіе создаетъ, прежде всего, неудовлетворительная систематика виргатитовъ, предложенная Михальскимъ, геніальная для своего времени и слишкомъ устарѣвшая теперь. Затѣмъ всѣмъ знакомая варіаціонная способность виргатитовъ, создающая параллельные ряды варіацій нѣсколькихъ основныхъ типовъ, требуетъ обладанія достаточнымъ количествомъ экземпляровъ, дабы являлось возможнымъ, для каждаго отдѣльнаго случая, прослѣдить онтогенетическое развитіе. Изученіе же онтогенетическаго развитія является условіемъ sine qua non при опредѣленіи виргатитовъ. Въ этомъ отношеніи я и былъ достаточно счастливъ, такъ какъ въ моемъ распоряженіи, кромѣ полныхъ экземпляровъ (отпечатки и ядра), было еще большое количество обломковъ, по которымъ онтогенетическое развитіе описываемыхъ мною видовъ было прослѣжено съ вполнѣ достаточной полнотой.

Virgatites scythicus Vischn.

1890. *Perisphinctes Scythicus* Михальскій. Аммониты нижняго Волжскаго яруса. Тр. Геол. Ком. Т. VIII, № 2. Таб. V, фиг. 7. Таб. VII, фиг. 1—7.

Большинство изъ встрѣчающихся у меня представителей этого вида представляютъ собою обломки взрослыхъ экземпля-

ютъ варіаціи, принадлежащей бипликатовой стадіи съ рѣдкими одиночными ребрами. Въ общемъ сходны съ рисункомъ 5 таблицы VII-ой Михальскаго, но ребристость болѣе типичная для *V. ogthicus*. Ребра, начинаясь, отъ сглаженной площадки крутого умбональнаго края загибомъ впередъ, образуютъ въ дальнѣйшемъ двѣ дуги: на серединѣ боковой и на сифональной поверхностяхъ. Въ общемъ одинаковаго рельефа ребра нѣсколько понижены у умбональнаго края на мѣстѣ загиба впередъ концовъ ихъ. Форма сѣченія, суживающаяся по направленію къ сифональной сторонѣ. Обороты слабо объемлющіе. Эти обломки по большей части принадлежали виргатитамъ относительно крупнаго діаметра, напримѣръ, длина наибольшаго равняется 148 мм. Интенсивная у даннаго вида варіаціонная измѣняемость въ этой стадіи угасаетъ и многочисленные обломки походятъ другъ на друга до тождества. Легкія несущественныя колебанія замѣчены только въ большей или меньшей извилистости реберъ. Любопытно отмѣтить общую устойчивость данной варіаціи, независимую отъ провинціи. Такъ, напримѣръ, мои экземпляры безусловно схожи съ описанными Шмидтомъ изъ Помераніи, польскими экземплярами и т. д.

Virgatites Quenstedti Rouil.

1844 *Ammonites Quenstedti* Rouilier. Etudes progressives. Bull. d. l. Soc. Imp. d. Nat. d. Moscou, стр. 359. Tab. L, рис. 87.

1882 *Ammonites Quenstedti* Vischniakoff. Description des planulati de Moscou. Таб. 3, фиг. 3, 5 и 6 (non 4).

1896 *Perisphinctes Quenstedti* Михальскій. Аммониты нижняго Волжскаго яруса. Тр. Геол. Ком. Т. VIII, № 2. Таб. IX, фиг. 6, 7 и 8.

Таблица 4 (1) фиг. 1 и 2.

Многочисленные обломки и отпечатки, изъ которыхъ наиболѣе типичны изображенные на таблицѣ (фиг. 1, 2). Густая тріхотомная ребристость, сохраняющаяся до значительнаго діаметра; извилистое направленіе реберъ и пережимовъ и высокая форма сѣченія рѣзко отдѣляютъ этотъ видъ отъ прочихъ виргатитовъ, имѣющихся у меня въ коллекціи. Отдѣльные представители отличаются большей или меньшей густотой реберъ

и степенью ихъ извилистости. Въ этомъ отношеніи экземпляръ, изображенный на рис. 1, является крайнимъ типомъ. Сравнительно рѣдкія ребра, благодаря своей заостренности, въ особенности на умбональной части, выдѣляются очень рельефно. По своей изогнутости они близко напоминаютъ нѣкоторыя варіаціи *Virgatites scythicus Vischn.* и перестаютъ напоминать параболическую скульптуру аммонитовъ. Тѣмъ не менѣе всѣ прочіе признаки и онтогенетическое развитіе разбитаго для этого мною экземпляра, не позволяютъ сомнѣваться въ правильности опредѣленія.

Virgatites pusillus Mich.

1890. *Olcostephanus pusillus* Михальскій. Аммониты нижняго Волжскаго яруса. Тр. Геол. Ком. Т. VIII, № 2. Таб. II, фиг. 2—7. Таб. VIII, фиг. 4, 5.

Наибольшій, изъ относимыхъ мною къ этому виду, отпечатковъ имѣетъ діаметръ въ 55 мм. и широкій пупокъ около 0,30. Ребра собраны въ трехраздѣльные пучки, довольно широко отстоящіе другъ отъ друга. Боковая высота оборотовъ не является большой сравнительно съ широкимъ пупкомъ. Большинство формъ очень сходны съ рис. 2 таб. II у Михальскаго, изображающимъ переходную форму *Virgatites pusillus Mich.*

Virgatites Pallasi d'Orb.

1890. *Olcostephanus Pallasi* Михальскій. Аммониты нижняго Волжскаго яруса. Тр. Геол. Ком. Т. VIII, № 2. Таб. XIII, фиг. 6

Относимые сюда мною отпечатки въ общемъ и по діаметру (maximum 55 mm.) и по ребристости очень схожи съ вышеописанными *Virgatites pusillus Mich.*, отличаясь еще болѣе рѣдкими дву-и трехраздѣльными ребрами, нѣсколько большей ихъ заостренностью и бо́льшей боковой высотой оборотовъ. По существу они являются средними членами мутаціоннаго ряда *V. Pallasi*, характерный образчикъ котораго изображенъ у Михальскаго. Таб. XIII, фиг. 6.

Virgatites Zarajskensis Mich.

1896. *Perisphinctes Zarajskensis* Михальскій. Аммониты нижняго Волжскаго яруса. Тр. Геол. Ком. Т. VIII, № 2. Таб. IV. фиг. 1—5.

Таблица 4 (1) фиг. 3 и 4.

Обороты даннаго вида, покрытые густыми радіальными ребрами, собранными въ пучки биплікато-бидихотомнаго типа, обладаютъ узкимъ пупкомъ и высокимъ сѣченіемъ, сплюснутымъ съ боковъ и съ сифональной стороны (рис. 4). Съ возрастомъ этотъ типъ ребристости быстро смѣняется виргатодихотомнымъ, при чемъ точка дѣленія реберъ начинаетъ отходить отъ пупковаго края то быстро, какъ на экземплярѣ, изображенномъ на рис. 4, то постепенно. У болѣе взрослыхъ экземпляровъ (рис. 3) виргатодихотомные пучки съ тремя ребрами въ каждомъ пучкѣ разставлены широко другъ отъ друга съ яснымъ изгибомъ на сифональной сторонѣ. Начальныя ихъ части пріобрѣтаютъ характеръ умбональныхъ реберъ, не рѣзко отличаясь все-же рельефомъ отъ сифональныхъ. Соотвѣтственное этому измѣненію ребристости, происходитъ параллельное расширеніе пупка и измѣненіе формы сѣченія, принимающаго округленную форму, при чемъ боковая высота лишь незначительно преобладаетъ надъ шириной оборотовъ.

Virgatites virgatus Buch.

1830. *Ammonites virgatus* Buch. Explication de trois planches d'Ammonites стр. 2. Т. 2. фиг. 1.

1845. *Am. virgatus* d'Orbigny. Géologie de la Russie d'Europe, стр. 426. Т. 31 фиг. 6, 7, 8, 9 и 12.

1864. *Am. virgatus* Hofmann. Der Iura von Iletzkaya Zaschtschita, стр. 13 Т. 1, фиг. 1 и 2.

1868. *Am. virgatus* Eichwald. Lethaea Rossica. стр. 1098—1100.

1882. *Am. virgatus* Vischniakoff. Description de planulati de Moscou. Т. 4 ф. 1—3. Т. 5, ф. 1—6.

1886—7. *Am. virgatus* Quenstedt. Die Ammoniten d. Schw. Iura, стр. 731, Т. 84, ф. 38—39.

1896. *Olcostephanus virgatus* Михальскій. Аммониты нижняго Волжскаго яруса. Тр. Геол. Ком. Т. VIII, № 2. стр. 11. Табл. I, фит. 1—6. Табл. II, фиг. 1. Табл. III, ф. 1—4

Таблица 4 (1) рис. 5.

Многочисленные обломки среднихъ по возрасту оборотовъ. Нѣкоторые покрыты ребрами, собранными въ перемѣшку въ бипликато-бидихотомные и виргатодихотомные пучки, что указываетъ на самое начало виргатодихотомной стадіи ребристости. Въ началѣ число реберъ въ пучкахъ незначительно и лишь постепенно оно возрастаетъ, достигая 8-ми. Параллельно пучки отодвигаются другъ отъ друга. Начальныя ихъ части ослабляются по направленію къ пупковому краю, загибаясь при этомъ нѣсколько впередъ. Въ моей коллекціи встрѣчаются экземпляры съ вполнѣ сохранившейся раковиной (рис. 5), ребра которыхъ въ поперечномъ сѣченіи имѣютъ рельсовидный видъ, тождественный съ описаннымъ Михальскимъ на стр. 15. Табл. I, фиг. 1d.

Belemnoidea.

g. Pieselrobelus.

1913. Павловъ. Юрскія и мѣловыя *Cephalopoda* сѣверной Сибири.

Характеристика и обзоръ литературы у автора.

Оба встрѣчающіеся въ моей коллекціи вида белемнитовъ какъ Panderi, такъ и absolutus должны быть отнесены къ этому, вновь устанавливаемому проф. Павловымъ роду. Отличительными его признаками являются: вентральная приплющенность нижней части rostrum'a, часто переходящая въ укороченную съ верхняго конца вдавленную бороздку; сильно эксцентричная апикальная линія и, въ случаѣ хорошей сохранности, нерѣдко наблюдаются дорзо-латеральныя уплощенія или впадинки, и мелкія продольныя бороздки у вершины rostrum'a.

Геологическій Кабинетъ
Импер. Петрогр. Университета.
1915 г.

Summary.

The Jurassic deposits of the mountain Inder may be seen the most better in the Bielaya (White) Rostosh or Great Axai, large enough ravine, which is situated on the WNW side of the Lake Inder.

The most ancient of the sediments of Bielaya Rostosh are the sandstones (a) more or less clayish generally with remains of plants and of small undetermined Pellecypods, it seems from fam. Cyrenidae. This sandstones lies at the bottom of Jurassic system and serves as a foundation for it. It begint with variously coloured, gypsum-bearing series of the clays (b), which contains remains:

Zeilleria sp.
Rhynchonella Oppeli Desh.
Himnites velatus Goldf.
Perna sp.
Iucina Fischeri d'Orb.
Pleurotomaria sp.
Quenstedticeras sp. (It may be Quenstedticeras Lamberti).
Perisphinctes aff. Recuperoi Gemm.
Perisphinctes cf. prorsocostatus Siem.
Belemnites Puzosi d'Orb.
Gryphaea dilatata Sow. of. Kellaway and upper Oxford age.

It is above all suspicion, that between this and the above exposed series was a stoppage in formation, on which indicates the presence of breccia and the sharp enough change of the fauna.

Above the sandstons lies a series of calcareous clays (d) with two banks of oysters. From this clays I have:

Ostrea deltoidea Sow.
Serpula socialis Goldf.
Serpula medusina Et.
Lima proboscidea Sow.
Avicula Münsteri Bronn.

Exogyra reniformis Goldf.
Pentacrinites ambyscalaris Th.
Avicula Russiensis d'Orb.
Plicatula cf. Boisdini Lor.
Terebratula Helmerseni Lem.
Aulacostephanus sp.
Piesetrobelus Panderi d'Orb.
Piesetrobelus absolutus Fisch.
Cidaris coronatus Goldf.
Cidaris Suevicus Quenst.
Cidaris Boloniensis Wright.
Rhynchonella pinguis Röm.
Exogyra bruntrutana Th.
Ostrea multiformis Dak.
Ostrea Thurmani Et.
Serpula pentagona Goldf.
Ostrea dubiensis Contej.

Exogyra Gumprechti Schmidt, of undoubted Kimmeridge age. Also gypsum bearing clays (c) comes next, containing.

Virgatites scythicus Vischn.
Virgatites Quenstedti Rouil.
Virgatites pusillus Mich.
Virgatites Pallasi Mich.
Avicula Russiensis d'Orb.
Serpula cf. gordialis Goldf.
Aucella sp.
Pentacrinites pentagonalis Qu.
Pecten erraticus Fiebelk.

Cidaris Boloniensis Wright, of the upper Portland age (the horizont with Virgatites scythicus Vischn.) as well, as the dark gray clays (f) too.

And finally light-coloured calcareous clay (e) with:

Virgatites Zarajskensis Mich.
Virgatites virgatus Buch.
Pleuromya Alduini Brongn.

Pleuromya Jurassi.
Thracia incerta Desh.
Panopaea peregrina d'Orb.
Pleurotomaria cf. Philea d'Orb.
Rhynchonella pinguis Röm.

Cucullaea concinna Goldf. is of the middle Portland age or of the horizont with Virgatites virgatus Buch

On comparing this section with various other sections in neighbourhood, it is easy to see, that its entire series makes all the difference between them. Otherwise they complets our knowledge of the Jurassic fauna in this region.

Finally I wish here to express my warmest thanks to all those gentlemen who, by valuable advice and information and by giving access to collections as well as by the loan of fossils, have supported and furthered my studies: particularly to D-r A. Smith Woodward, D-r Crick, D-r Scherborn, Prof. Inostranzev, Prof. Karakasch, Prof. Pravoslavlev, M. Leman and M. Koronevitch.

Geolog. Institute of Imp.
University, Petrograd.
1915.

Указатель литературы.

1809. Палласъ. Путешествіе по разнымъ провинціямъ Россійской Имперіи. ч. I.

1837. Goebel. Reise in die Steppen der Südlichen Russlands T. I.

1840. Leopold von Buch. Beiträge zur Bestimung der gebirgformation in Russland.

1841. Helmersen. Reise nach dem Ural und der Kirgisensteppe.

1842. Rose. Reise nach Ural d. Altai und d. Kaspischen Meere Bd. II.

1842—80. D'Orbigny. Paléontologie francaise. Terrain jurassique. Paris.

1845. Murchison. Verneul. Keyserling. Geology of Russia and the Ural mountains. Vol. 2.

1847. Von Qualen. Orenburgischen gouvernements.

1849. Эверсманъ. Естественная исторія Оренбургскаго края.

1853. Nöschel. Geognostische Beiträge zur Kenthniss des Permischen Systems und der Jura Ablagerungen.

1857. Отчетъ по развѣдкѣ бураго угля, открытаго въ восточной части Киргизской степи при колодцахъ Ярь-Куе. Горный Журналъ № 11.

1860. Сѣверцовъ. Геологическія наблюденія въ западной части Киргизской степи въ 1857 году. Горный Журналъ.

1862. Thurmann et Étallon. Lethea Bruntrutana. Neue Denkschriften der allgem. schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

1862—63. Goldfuss. Petrefacta Germaniae.

1863. Trautschold. Ueber jurassische Fossilien von Indersk.

1865. Гельмерсенъ. Объясненіе къ геологической картѣ Россіи.

1871. Синцовъ. Мезозойскія образованія Общаго Сырта и прилегающихъ мѣстностей.

1872. Loriol. Royer et Tombeck. Etage jurassiques superieurs de la Haute-Marne.

1881. Uhlig. Die Iurabildungen in der Umgebung von Brünn.

1884. Павловъ. Нижневолжская Юра. Записки Имп. Мин. Об-ва, т. XIX.

1887. Новаковскій. Очеркъ геологическаго характера и минеральныхъ богатствъ Уральской области. Горный Журналъ № 4.

1888. Новаковскій. Геологическія изслѣдованія по рр. Уралу, Утвѣ и ихъ притокамъ, № 3.

1888. Синцовъ. Объ Оренбургско-Самарской Юрѣ, ст. 1-ая.

1889. Синцовъ. Объ Оренбургско-Самарской Юрѣ, ст. 2-я и 3-я.

1893. Никитинъ. Отчетъ экспедиціи 1892 г. въ Зауральскія степи Уральской области и Усть-Урта.

1890. Никитинъ. Изъ отчета о дѣятельности геологическаго комитета. Изв. Геол. Ком. Т. XII.
1893. Fiebelkorn. Die norddeutschen Geschiebe der oberen Iuraformation.
1894. Михальскій. Аммониты Нижняго Волжскаго яруса.
1895. Siemiradzki. Der obere Iura in Polen und seine fauna II Gasteropoden, Bivalven, Brach.
1897. Галаниекъ. Верхняя Юра окрестностей Иновраслава въ Познани.
1898—99. Siemiradzki. Monographische Beschreibung der Ammonitengattung Perisphinctes.
1899. Sinzow. Noticen über die Iura-Kreide und Neogenablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk, Samara und Orenburg.
1901. Stahl. Beobachtungen in der Kirgisen-Steppe. Petermans Mitteilungen.
1903. Ilovaisky. L'Oxfordien et le Sequanien de Moscou et de Riazan.
1905. Schmidt. Ueber oberen Iura in Pommern.
1905. Тихоновичъ. Къ геологіи Пріилекскаго края.
1905. Тихоновичъ. Геологическій очеркъ центральной и западной части Актюбинскаго уѣзда Тургайской области.
1906. Розановъ. Къ вопросу о подраздѣленіи виргатовыхъ слоевъ окрестностей Москвы.
1907. Oppenheimer. Der Malm der schwedenschanze bei Brünn.
1907. Simionescu. Fauna cephalopodelor jurasice dela Hârsova.
1907. Simionescu. Lamelibranchiatele, Gasteropodele, Brachiopodele si Echinodermele diu paturele jurasice dela Hârsova.
1908. Соколовъ. Геологическія изслѣдованія въ юго-восточной части 130 листа 10-верстн. карты Европейской Россіи. Изв. Геол. Ком. Т. 27, № 4 и № 10.
1910. Ibid. T. 29. № 1.
1911. Uhlig. Die marinen Reiche des Iura und der Unter-Kreide.
1912. Тихоновичъ и Замятинъ. Нефтеносный районъ Уральской области.
1913. Православлевъ. Къ геотектоникѣ Индерскаго района.
1913. Павловъ. Юрскія и нижнемѣловыя *Cephalopoda* сѣверной Сибири.
1915. Розановъ. О зонахъ подмосковнаго портланда и о вѣроятномъ происхожденіи портландскихъ фосфоритовыхъ слоевъ подъ Москвою.

Описаніе таблицы 4 (I).

Рис. 1. Virgatites Queustedti Rouil. Экземпляръ съ рѣдкими ребрами.

Рис. 2. Тоже. Экземпляръ съ типичной ребристостью.

Рис. 3. Virgatites Zarajskensis Mich. Взрослый экземпляръ съ широко разставленными виргатодихотомными пучками.

Рис. 4. Virgatites Zarajskensis Mich.

Рис. 5. Virgatites virgatus Buch.

Пояснение к таблице 4 (3).

Рис. 1. Virgatites [illegible] Sinz. [illegible] по [illegible] разрезу.

Рис. 2. Tom. [illegible] по [illegible] разрезу.

Рис. 3. Virgatites [illegible] Sinz. [illegible] [illegible] разрезами [illegible] [illegible].

Рис. 4. Virgatites [illegible] Sinz.

Рис. 5. Virgatites virgatus Buch.

Т-ф. Р. Кеслинъ и А. Вильборгъ. Ленинградъ

М. В. Баярунасъ.

Къ геологіи Гурьевскаго уѣзда Уральской Области.

Sur la géologie du district de Guriev, provence d'Ural.

par

M. V. Bajarunas.

Лѣтомъ 1912 года мною по порученію Уральско-Каспійскаго Нефтяного Общества были произведены геологическія изслѣдованія въ сѣверо-восточной, восточной и юго-восточной частяхъ Гурьевскаго уѣзда Уральской области. Область моихъ изслѣдованій съ запада ограничена рѣкою Сагизомъ, съ сѣвера цѣпью возвышенностей Кутертасъ, Таскудукъ, съ востока грядою Алашенкъ и съ юга долиною рѣки Эмбы.

Собственно говоря, мои изслѣдованія продолжены были и далѣе къ югу за Эмбу и захватили даже сѣверный чинкъ Устюрта, но въ этой части они не носили характера систематическихъ и производились спорадически, прерываясь значительными промежутками совершенно неизслѣдованныхъ участковъ, пройденныхъ, въ виду особыхъ условій путешествія въ этой области, ночью.

Такимъ образомъ, болѣе или менѣе подробно были изучены только тѣ мѣста, гдѣ приходилось дѣлать продолжительныя остановки, какъ, напримѣръ, родникъ Ушканъ, соленое озеро Карачунгулъ и чинкъ Устюрта, особенно около родниковъ Мынсуалмазъ.

Въ виду значительной величины обслѣдованной площади (около 12000 квадратныхъ верстъ) и отсутствія порядочныхъ

топографическихъ картъ, мои изслѣдованія носятъ характеръ предварительныхъ, рекогносцировочныхъ.

Въ топографическомъ отношеніи изслѣдованная мѣстность можетъ быть раздѣлена на двѣ части: юго-западную — низменную, покрытую аралокаспійскими отложеніями и большимъ количествомъ соленыхъ озеръ или соровъ и сѣверо-восточную — болѣе возвышенную, на которой аралокаспійскія отложенія встрѣчаются только мѣстами и, притомъ, только въ частяхъ, соприкасающихся съ прикаспійской низменностью.

Прикаспійская низменность занимаетъ большую, юго-западную часть, обслѣдованной мною области. Вся она покрыта новѣйшими аралокаспійскими отложеніями, достигающими 15-ти, а мѣстами и болѣе метровъ мощности. По крайней мѣрѣ въ шурфѣ въ урочищѣ Доссоръ на глубинѣ 13-ти съ небольшимъ метровъ найдены еще аралокаспійскіе глинистые пески съ сравнительно небогатой фауной. Въ наиболѣе высокихъ своихъ частяхъ описываемая низменность не поднимается выше 15—20-ти метровъ надъ современнымъ уровнемъ Каспійскаго моря. Повышеніе это происходитъ настолько медленно, что его совершенно нельзя замѣтить. Огромное количество соровъ, часто съ самоосадочной солью, разсѣяно на всей площади этой низменности. По своей внѣшней формѣ соры представляютъ то небольшія круглыя впадины, то значительно болѣе крупныя, вытянутыя въ одномъ опредѣленномъ направленіи мелкія плоскодонныя озера. Послѣднія преобладаютъ. Въ большинствѣ изъ нихъ въ лѣтнее время вода высыхаетъ совершенно, оставляя на днѣ тонкій пластъ самоосадочной соли. Въ нѣкоторыхъ соли не замѣтно, но глинистое дно ихъ содержитъ значительную примѣсь соли. Уровень дна соровъ приблизительно совпадаетъ съ уровнемъ Каспійскаго моря, такъ что при сильныхъ моряхъ многіе изъ нихъ, лежащіе въ предѣлахъ 15-верстной береговой полосы, заливаются морской водой.

Кромѣ аралокаспійскихъ отложеній, во всей этой области совершенно не встрѣчено другихъ отложеній. Только въ окрестностяхъ города Гурьева среди аралокаспійскихъ отложеній мы встрѣ-

чаемъ небольшой островокъ гипсовъ, вопросъ о возрастѣ которыхъ до настоящаго времени остается не рѣшеннымъ. Такъ какъ эти выходы находятся за предѣлами изслѣдованной мною области, то я пока на нихъ останавливаться не буду и займусь ими въ общей заключительной части своей работы.

Въ аралокаспійскихъ отложеніяхъ можно различить три фаціи: собственно аралокаспійскую, прѣсноводно-каспійскую (въ устьяхъ рѣкъ) и лиманную. Первая изъ нихъ занимаетъ самую большую часть прикаспійской низменности и характеризуется слѣдующими видами: *Didacna trigonoides*, *D. crassa*, *Cardium edule* и другими чисто каспійскими видами. Прѣсноводно-каспійская занимаетъ, главнымъ образомъ, участки близкіе къ русламъ прѣсноводныхъ рѣкъ Урала и Кайнара и характеризуется обѣднѣвшей каспійской фауной и значительной примѣсью прѣсноводныхъ видовъ: *Unio sp.*, *Anodonta sp.*, *Planorbis sp.*, *Limnaeus sp.* и другими. Наконецъ, лиманный фаціи, относящійся къ болѣе молодымъ по возрасту отложеніямъ, чѣмъ собственно аралокаспійскія, встрѣчается только спорадически въ отложеніяхъ соленыхъ озеръ. Особенностью этихъ отложеній служитъ бѣдность фауны видами и богатство индивидуумами. Отложія эти переполнены почти исключительно створками *Cardium edule*.

Кромѣ вышеперечисленныхъ отложеній, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ какъ, напримѣръ, въ отложеніяхъ современныхъ прѣсныхъ озеръ, главнымъ образомъ около устьевъ непостоянной рѣки Кайнара встрѣчаются чисто прѣсноводныя отложенія съ раковинами *Limnaeus sp.* и *Planorbis sp.*, живущими и теперь въ этихъ озерахъ.

Такова въ общемъ характеристика новѣйшихъ отложеній прикаспійской низменности.

Совершенно другое мы находимъ въ сѣверо-восточной части. На то время, какъ въ юго-западной части области мы совершенно не видимъ на поверхности отложеній древнѣе аралокаспійскихъ, въ сѣверо-восточной можно наблюдать въ сравнительно многочисленныхъ и довольно порядочныхъ обнаженіяхъ полную серію

2. Такого же характера пески и глины съ двумя прослойками песчаника, коричневыхъ битуминозныхъ сланцевъ и четырьмя прослойками до 10 сантиметровъ толщиною мягкаго каменнаго угля.

3. Темнокоричневыя, легкія битуминозныя сланцевыя глины съ отпечатками растеній, переходящія внизу въ тонкій слой угля. Видимая мощность всѣхъ этихъ отложеній около 50—60 метровъ.

4. Ржавожелтые кверху темнѣющіе глины и пески.

5. Ржавыя песчанистыя глины съ почти черными фосфоритами съ богатой верхнеюрской фауной: *Terebratula vicinalis Traut.*, *Pleurotomaria Buchiana d'Orb.*, *Macrodon cf. pictum Milasch.*, *Pseudomonotis? subechinata? Lah.*, *Cardioceras tuberculato-alternans Nik.*, *Perisphinctes chlorooliticus? Guemb.*, *Belemnites absolutus Pand.* и мн. др.

6. Свѣтлосѣрые мергеля и глины съ септаріевыми конкреціями и рѣдкими *Belemnites absolutus* и *Perisphinctes sp.*.

7. Свѣтлосѣрые слабо конкреціонированные песчанистые мергеля.

8. Сѣрые пески съ тонколистоватыми песчаниковыми прослойками иногда конкреціонированными. Въ нижней части одного ряда довольно большихъ конкрецій собрана слѣдующая фауна: *Perisphinctes sp.*, *Leda aff. scapha*, *Panopaea aff. neocomiensis*, *Corbula striatula*, *C. elegans*, *Thetironia Senovieri*, *Lucina cf. Cornueliana?* и мн. др.

9. Слой конгломерата съ гальками до 2—5 сантиметровъ діаметромъ и окатанными устрицами, обломками деревьевъ до метра длиной и *Trigonia ingens* или, во всякомъ случаѣ, близкой къ ней формой.

10. Очень рыхлые косвеннослоистые темносѣрые крупнозернистые песчаники безъ фауны.

11. Чередующіеся вишневокрасные и свѣтлые зеленоватосѣрые песчанистые мергели съ неправильными мергельными конкреціями.

12. Мелкогалечные косвеннослоистые конгломераты съ известковымъ цементомъ.

13. Сѣроватожелтые пески съ тремя рядами неправильно разбросанныхъ песчаныхъ конкрецій.

14. Почти черныя сланцевыя глины съ мелкими септаріями.

15. Сѣроватожелтые глины съ гипсами и слоемъ пустыхъ септарій.

16. Глинистые пески съ прослойками глинъ и глинистыхъ песковъ съ гипсами, песчаными конкреціями и очень плохими остатками организмовъ.

17. Твердый известковопесчаный бурокрасный слой.

18. Песчаноизвестковыя конкреціи тонколистоватаго сложенія съ очень плохимъ обломкомъ аммонита.

19. Чередующіеся слои ржавыхъ буроваточерныхъ, почти бѣлыхъ, и синеватосѣрыхъ глинъ, глинистыхъ песковъ и песковъ съ бурожелѣзистыми прослойками.

20. Большія тонколистоватыя конкреціи съ тонкимъ, переполненнымъ раковинами, прослойкомъ. Отсюда опредѣлены слѣдующіе виды: *Cucullea fibrosa*, *Panopaea neocomiensis*, *Thetironia minor*, *Nucula ovata*, *N. obesa*, *N. pectinata*, *Pholadomya sp.*, *Natica sp.*, *Hoplites bicurvatus* и многіе другіе виды.

21. Желтый песокъ, прикрытый съ поверхности прослойками ноздреватаго краснобураго желѣзняка.

22. Желтоватосѣрые пески съ четырьмя рядами конкрецій и прослойками лимонита.

23. Пухлыя пепельносѣрыя глины съ большимъ количествомъ гипса и прослойками лимонита.

24. Прослоекъ желѣзистаго песчаника.

25. Чередующіеся слои пепельносѣрыхъ глинъ и желтыхъ и желтоватосѣрыхъ песковъ съ прослойками лимонита и ноздреватаго бурокраснаго желѣзистаго песчаника.

Пласты, лежащіе выше 20-го, выходятъ уже на восточномъ склонѣ Койкары въ нѣсколькихъ сильно размытыхъ изоклинальныхъ грядахъ. За послѣдней, самой восточной грядой,

профиль прекращается, и только мѣстами, приблизительно на серединѣ склона, можно видѣть выходы бѣлаго мѣла, которыми и заканчивается этотъ профиль.

Залеганіе слоевъ во всемъ этомъ профилѣ равномѣрно приподнятое. Паденіе юрскихъ отложеній 33° на SO, простираніе NO—15. Въ болѣе молодыхъ отложеніяхъ оно постепенно уменьшается, достигая 12° въ 20-мъ слоѣ. Простираніе, указанное выше, относится только къ средней части горы; на южномъ же концѣ оно переходитъ въ SW—235°, а на сѣверномъ — NW—320°.

Поворотъ простиранія на обоихъ концахъ горы происходитъ вполнѣ правильно и постепенно. Такимъ образомъ, изъ всего вышесказаннаго ясно, что гора Койкара представляетъ небольшой изоклинальный гребень, вытянутый съ сѣвера на югъ.

Вблизи сѣвернаго конца юрскіе слои внезапно исчезаютъ, срѣзанные сдвигомъ, простирающимся на NO—75°. По трещинѣ сдвига образовались брекчія тренія до 2.15 метра толщиною въ томъ мѣстѣ, гдѣ для провѣрки замѣтнаго и такъ сдвига, былъ заложенъ шурфъ. Простираніе сдвига почти перпендикулярно простиранію слоевъ. Въ сѣверномъ крылѣ сдвига, сложенномъ пластами бѣлаго мѣла съ сенонской фауной, простираніе опредѣлено въ NW—330°, при углѣ паденія въ 10° на NO—60°, т. е. простираніе въ обоихъ крыльяхъ почти одинаковое. Сдвигъ, какъ было сказано выше, замѣтенъ и безъ шурфовъ, благодаря рѣзкой разницѣ въ петрографическомъ составѣ и цвѣтѣ породъ, поэтому шурфъ былъ заложенъ главнымъ образомъ для опредѣленія угла наклона его.

Метрахъ въ 300 къ сѣверо-западу отъ трещины сдвига подъ пластами бѣлаго мѣла шурфы обнаружили слои, подстилающіе бѣлый мѣлъ. Среди этихъ слоевъ можно различить сѣроватобѣлые мергеля съ мелкими устрицами, принадлежащіе, повидимому, турону, и темносѣрыя сланцевыя глины съ прослойками охры и свѣтлосѣраго песка. Въ послѣднихъ слояхъ не было найдено фауны и поэтому невозможно точно опредѣлить ихъ возрастъ. Однако, на основаніи ихъ петрографи-

ческаго сходства съ глинами, которыя мнѣ пришлось наблюдать въ одномъ изъ шурфовъ Маката, гдѣ онѣ залегаютъ непосредственно подъ зеленоватосѣрыми глауконитовыми песками съ *Schlönbachia varians* и другими сеноманскими ископаемыми, я считаю наиболѣе вѣроятнымъ для нихъ возрастомъ сеноманскій.

Почти прямо на WSW отъ сѣвернаго конца Койкары проходитъ очень плоскій увалъ, на болѣе высокомъ западномъ концѣ котораго подъ могилой Алимбай обнажаются зеленоватосѣрые глауконитовые пески съ устрицами, зубами рыбъ и другими, повидимому, сеноманскими формами, а подъ ними сланцевыя темносѣрыя глины.

Въ небольшомъ, упомянутомъ выше, бугрѣ, лежащемъ къ западу отъ Койкары, приблизительно въ трехъ верстахъ, подъ кировыми песчаниками мощностью около 50—60 сантиметровъ съ неопредѣленнымъ паденіемъ и простираніемъ, обнаружены пласты темносѣрыхъ глинъ съ песчаными прослойками и септаріями. Паденіе этихъ слоевъ колеблется отъ 2^0 до 6^0 по направленію къ востоку. На поверхности бугра безъ замѣтной правильности разбросано большое количество крупныхъ діагонально слоистыхъ песчаныхъ конкрецій, по внѣшнему виду очень похожихъ на конкреціи перваго слоя койкаринскаго профиля. Для сужденія о возрастѣ этихъ слоевъ нѣтъ никакихъ данныхъ и поэтому вопросъ этотъ я оставляю открытымъ тѣмъ болѣе, что вся эта область разбита крупными сбросами или сдвигами.

Верстахъ въ двухъ внизъ по теченію Кайнара отъ могилъ Алимбай въ береговомъ обрывѣ видны выходы кировыхъ песчаниковъ, паденіе которыхъ по приблизительному опредѣленію около 16^0 на SW, при простираніи SO—130^0. Такое простираніе приблизительно соотвѣтствуетъ простиранію слоевъ сѣвернаго конца Койкары, но паденіе ихъ будетъ совершенно обратное. Повидимому, здѣсь проходитъ пологая антиклиналь соотвѣтствующаго простиранія, крылья которой находятся — сѣверное въ бугрѣ могилы Алимбай, а южное въ только что описанныхъ выходахъ кировыхъ песчаниковъ въ руслѣ рѣки Кайнара.

Верстахъ въ трехъ отъ Койкары прямо на сѣверъ въ неглубокой балочкѣ находятся колодцы Колышкудукъ, вырытые въ наносахъ, состоящихъ главнымъ образомъ, изъ галекъ бѣлаго мѣла, лежащихъ прямо на бѣломъ мѣлу. Такими условіями объясняются прекрасныя качества колышкудукской воды.

Почти отъ середины линіи, соединяющей сѣверные концы горъ Койкары и Иманкары, круто поднимается невысокая мѣловая возвышенность. Начинается она рѣзкимъ уступомъ прямо со дна равнины и, то понижаясь, то повышаясь, тянется почти прямо на сѣверъ на протяженіи почти 12-ти верстъ до русла Кайнара, къ которому она спускается уже совсѣмъ полого. Слои бѣлаго мѣла, образующаго эту возвышенность, лежатъ совершенно горизонтально, хотя сдѣлать непосредственныхъ измѣреній мнѣ не удалось, такъ какъ вся толща бѣлаго мѣла по всѣмъ направленіямъ разбита многочисленными трещинами, совершенно замаскировывающими слоистость породы.

Бѣлый мѣлъ относится къ верхней зонѣ верхняго сенона, характеризующейся остатками *Belemnitella lanceolata*, экземпляры которой прекрасной сохранности находятся здѣсь въ огромномъ количествѣ. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ мѣлъ образуетъ горизонтальныя поверхности, они кажутся совершенно черными отъ огромнаго количества белемнитовъ, покрывающихъ ихъ. Кромѣ белемнитовъ, въ этихъ слояхъ попадается еще большое количество и другихъ ископаемыхъ, перечислять которыхъ я не стану, такъ какъ не производилъ ихъ опредѣленій.

Эту мѣловую возвышенность киргизы называютъ Косакши по имени могилъ, построенныхъ на ея сѣверномъ концѣ. Немного сѣвернѣе могилъ бѣлый мѣлъ внезапно прерывается и на поверхность выступаютъ кировые песчаники. Заложенный въ этомъ мѣстѣ шурфъ, обнаружилъ сдвигъ, простирающійся на SO—140° (среднее изъ нѣсколькихъ измѣреній). Въ сѣверномъ крылѣ на одномъ уровнѣ съ бѣлымъ мѣломъ южнаго крыла лежатъ темнокоричневыя глины съ прослойками зеленовато-сѣрыхъ песковъ, а на нихъ кировые песчаники, которыхъ два горизонта, раздѣленныхъ слоемъ глинъ. Измѣренія простиранія,

произведенныя въ нѣсколькихъ шурфахъ, обнаружили, что пласты вдоль сдвига сильно смяты и поэтому даютъ очень разнообразные результаты на самыхъ незначительныхъ разстояніяхъ. Чтобы опредѣлить среднее, были произведены измѣренія по головамъ выходовъ кировыхъ песчаниковъ, которыя дали, при углѣ паденія отъ 8° до 35° на NO, простираніе NW—310°.

На сѣверо-востокѣ возвышенность Косакпи спускается пологою, версты полторы шириною, склономъ въ оврагъ Болтайкостокай. Въ оврагѣ, въ мѣстѣ слiянія его съ рѣкою Кайнаромъ, находится прекрасное обнаженіе темныхъ почти черныхъ сеноманскихъ сланцевыхъ глинъ, уголъ паденія которыхъ около 7—8° на NO—45°. Выше этихъ глинъ лежитъ прослоекъ фосфоритовыхъ конкрецій около 10-ти сантиметровъ толщиною съ дейками устрицами. Выше идетъ слой мѣлового мергеля сѣровато-бѣлаго цвѣта, переходящій вверху въ зеленоватосѣрые мергеля съ многочисленными пиритовыми дейками и хорошо сохранившейся фауной: очень крупные (до 30—35-ти сантиметровъ) *Inoceramus sp.*, *Ammonites (Pachydiscus) sp.* (до 60—70 ти сантиметровъ діаметромъ) и многіе другіе. Къ сожалѣнію, ни того, ни другого захватить цѣликомъ не было возможности, отчасти ввиду слишкомъ значительнаго ихъ вѣса, отчасти же вслѣдствіе ихъ чрезвычайной хрупкости: и тотъ и другой разсыпались на мелкіе куски при первой же попыткѣ вынуть ихъ изъ породы.

Приблизительно въ 11-ти верстахъ къ востоку отъ Койкары поднимается самая высокая въ этой мѣстности гора Имапкара. Имапкара представляютъ вытянутую съ сѣвера на югъ узкую гребневую возвышенность, поднимающуюся на самомъ высокомъ сѣверномъ концѣ на 260 метровъ надъ уровнемъ Каспійскаго моря. Длина плоской вершины Имапкары достигаетъ почти трехъ верстъ. Склоны ея значительно круче склоновъ Койкары. Особенной крутизной отличается западный склонъ, который круто спускается въ широкую и плоскую долину, раздѣляющую эти двѣ горы. Восточный склонъ вначалѣ спускается довольно круто, но затѣмъ становится очень пологимъ, переходитъ въ

слабоволнистую равнину, постепенно спускающуюся къ прѣснымъ озерамъ Кыркмултукъ и Давлетале.

Почти совершенно ровная вершина Иманкары образована горизонтальнымъ пластомъ песчаника съ гальками, сильно пропитаннаго желѣзомъ и съ очень плохими отпечатками акчагыльскихъ *Cardium dombra Andr.*, *C. cf. Novakowskii Andr. var. elongata Andr.* и *Gasteropoda.*

Мощность этихъ пластовъ, благодаря сильному ихъ разрушенію опредѣлить не удалось. Слои, лежащіе подъ желѣзистымъ песчаникомъ, обнаруживаютъ ясное паденіе на NO — 55° подъ угломъ 14° въ самыхъ верхнихъ и до 20° въ самыхъ нижнихъ пластахъ обнаженія. Въ самомъ верху, непосредственно подъ акчагыльскими песчаниками, лежатъ косвеннослоистые пески свѣтлосѣраго и свѣтложелтаго цвѣтовъ съ многочисленными прослойками лимонитовъ и двумя рядами конкрецій съ большими кусками окремнѣвшаго дерева.

Ниже идетъ значительная толща пухлыхъ сѣрыхъ и сѣроватожелтыхъ со сростками кристалловъ гипса и прослойками песчаника песковъ;

почти черныя глины съ прослойками кристалловъ гипса, лимонитовъ и песчаника;

темносѣрыя глины съ кристаллами гипса, сферосидеритами, септаріями и прослойками лимонитовъ;

толща ржавожелтыхъ глинъ съ прослойками сѣроватокоричневыхъ битуминозныхъ песковъ до двухъ метровъ мощностью и

наконецъ вишневокрасные и сѣрозеленые песчанистые мергеля съ мергельными сростками.

Подъ вишневокрасными мергелями находится значительная толща косвеннослоистыхъ песковъ и песчаниковъ съ нѣсколькими рядами конкрецій. Въ одномъ рядѣ ихъ найдена та же фауна, что и въ 8-мъ слоѣ койкаринскаго профиля и, кромѣ того, *Trigonia scapha Agass.*

Какіе слои залегаютъ непосредственно подъ вышеописанными, не видно, но немного южнѣе и, повидимому, стратиграфически ниже видны выходы кировыхъ песчаниковъ, образую-

щихъ три узкія полоски въ основаніи горы. Я не сомнѣваюсь, что кировые песчаники лежатъ ниже слоя съ фауной и, слѣдовательно, должны быть древнѣе неокома.

У основанія западнаго склона горы Иманкары, начиная отъ его середины и далѣе къ сѣверу, въ видѣ небольшихъ островковъ видны выходы бѣлаго мѣла. Ближе къ сѣверному концу горы эти островки появляются все чаще и чаще и наконецъ сливаются въ сплошную полосу, которая продолжаясь на сѣверъ, постепенно переходитъ въ значительную бѣломѣловую возвышенность, главная масса которой лежитъ въ четырехъ верстахъ отъ Иманкары. При внимательномъ обслѣдованіи этой мѣловой полоски я пришелъ къ заключенію, что она отдѣлена отъ горы трещиной сдвига. Шурфы, заложенные въ нѣсколькихъ мѣстахъ на пограничной между Иманкарой и полоской бѣлаго мѣла линіи, подтвердили мое предположеніе. Оказалось, что трещина сдвига простирается на SO—175° при углѣ паденія въ 48° на SW—265°. Пласты бѣлаго мѣла падаютъ подъ угломъ отъ 10° до 12° на NO—70°.

Немного западнѣе южнаго конца Иманкары, отдѣленный отъ послѣдней неширокой (около версты) долинкой, поднимается невысокій хребтикъ, сливающійся на югѣ съ однимъ изъ отроговъ Иманкары. Въ этомъ хребтикѣ, у самой его вершины, вновь появляются выходы кировыхъ песчаниковъ въ видѣ двухъ, лежащихъ одна выше другой, узкихъ полосокъ. Подъ кировыми песчаниками видны свѣтлосѣрые пески безъ всякихъ слѣдовъ фауны. На западномъ сравнительно пологомъ склонѣ, т. е. выше кировыхъ песчаниковъ выходятъ два ряда песчаныхъ конкрецій, въ которыхъ мною также ничего не было найдено.

По всей вѣроятности возрастъ кировыхъ песчаниковъ, судя по петрографическому составу налегающихъ на нихъ породъ, одинаковъ съ таковыми же горы Иманкары.

На юго-востокъ и югъ отъ Иманкары въ возвышенности Аккергешенъ или Джаманакшатъ на поверхность выходятъ только пласты бѣлаго мѣла, лежащіе горизонтально или почти

горизонтально. Вся толща бѣлаго мѣла разбита по всѣмъ направленіямъ трещинами, часто съ ржавобурыми желѣзистыми дейками. Фауна мѣла указываетъ на присутствіе мукронатовой и ланцеолатовой зонъ сенона.

Далѣе къ югу возвышенность Аккергешень переходитъ въ такъ называемыя горы Сарніязъ, не изслѣдованныя мною, а потому возрастъ слагающихъ ихъ породъ остался не опредѣленнымъ. По всей вѣроятности это верхніе горизонты мѣла, такъ какъ въ берегахъ Эмбы, на продолженіи Сарніяза, выходятъ пласты бѣлаго мѣла и свѣтлосѣрыхъ мергелей, повидимому, сенонскихъ.

Какъ уже указывалось выше, къ сѣверу отъ Иманкары тянется, сложенная пластами бѣлаго мѣла возвышенность. Съ востока она ограничена трещиной сдвига, тянущейся отъ Иманкары сначала на сѣверъ, а потомъ поворачивающей на сѣверо-востокъ. Съ запада идетъ другой сдвигъ, который можно прослѣдить вдоль обрыва возвышенности. Въ трехъ съ половиною верстахъ къ сѣверу отъ Иманкары, на западномъ краю возвышенности поднимается небольшой холмъ, господствующій надъ окружающей мѣстностью. Въ этомъ то холмѣ лучше всего можно наблюдать сдвигъ. Дейка сдвига имѣетъ простираніе SO = 170° Къ югу сдвигъ прослѣженъ недалеко, но, по всей вѣроятности, онъ достигаетъ южнаго конца Иманкары. Иначе остается совершенно непонятнымъ присутствіе кировыхъ песчаниковъ въ описанной выше небольшой возвышенности, лежащей на западъ отъ южнаго конца Иманкары.

Въ восточномъ крылѣ сдвига, какъ было указано выше, выходятъ слои бѣлаго мѣла, а въ западномъ неопредѣленнаго возраста темныя сланцевыя глины. Измѣрить ихъ паденіе непосредственно не представилось возможнымъ, но можно предполагать, что оно направлено къ западу, такъ какъ на противоположномъ склонѣ долины, лежащей къ западу отъ линіи сдвига, въ невысокомъ увалѣ пласты, простираясь на SO - 145° - 150°, падаютъ къ западу. Вышеупомянутая долина продолжается на сѣверъ и версты черезъ двѣ впадаетъ въ большую долину

Болтайчолтокай, въ свою очередь впадающую въ Кайнаръ. Вблизи ихъ сліянія находятся колодцы Чолтокай. По своему происхожденію маленькая долина принадлежитъ къ антиклинальнымъ долинамъ.

Съ востока въ долину Болтайчолтокай около колодцевъ Чолтокай впадаетъ долина, которая, по имени небольшого прѣснаго озера, лежащаго въ серединѣ ея, называется Кызылкуль или Тундуктукуль. Эта долина начинается верстахъ въ шести отъ колодцевъ Чолтокай и идетъ прямо на WSW. Возвышенность, образующая сѣверный берегъ этой долины, на сѣверѣ спускается въ широкую и плоскую долину Чоптакуль съ довольно значительнымъ озеромъ, давшимъ свое имя долинѣ, нѣсколькими изоклинальными грядами, постепенно понижающимися по направленію къ сѣверу. На южномъ склонѣ также выступаетъ нѣсколько такихъ грядъ.

Въ сѣверной возвышенности мы наблюдаемъ тотъ же профиль, что и въ Койкарѣ, но только здѣсь онъ болѣе растянутъ и поэтому разобраться въ немъ труднѣе. Самыми древними выходящими здѣсь породами будутъ тѣ же песчанистыя глины съ прослойками каменнаго угля, что и на Койкарѣ. Однако фосфоритовый слой здѣсь выраженъ гораздо лучше и богаче ископаемыми, такъ что приведенный въ койкаринскомъ профилѣ списокъ можетъ быть дополненъ еще слѣдующими формами.

Opis cf. Ronillieri.
Lucina lyrata.
Cerithium cf. Renardi.
Perisphinctes cf. mniovnikiensis.
Hoplites undorae.
» *subundorae.*
Olcostephanus nodiger?
Macrodon cf. Keyserlingi.
Astarte plana и многочисленными другими формами, опредѣлить которыя пока не удалось.

На западномъ концѣ гряды записанъ небольшой профиль, который показалъ, что здѣсь паденіе слоевъ колеблется отъ

10° до 15° на NW—325°—335°. Въ этомъ профилѣ, кромѣ мѣловыхъ отложеній, найдены и юрскія съ фосфоритами и углистыми прослойками.

Слой, соотвѣтствующій 8-му койкаринскаго профиля, представленъ бѣднѣе, но всетаки совершенно достаточно для того, чтобы точно параллелизировать эти горизонты. Всѣ эти слои согнуты въ антиклиналь, на сводѣ которой въ восточномъ концѣ выходитъ вышеупомянутый фосфоритовый слой, а на западномъ—песчаныя глины съ каменнымъ углемъ. Простираніе слоевъ въ сѣверномъ крылѣ антиклинали SW—240° при паденіи на NW—330° подъ угломъ около 10° въ верхнихъ слояхъ и до 25° въ нижнихъ.

Южное крыло антиклинали съ болѣе крутымъ (до 55° около сдвига) паденіемъ обрѣзано сдвигомъ почти вертикально. Простираніе линіи сдвига здѣсь NO—70°. На сѣверномъ крылѣ сдвига видны выходы кировыхъ песчаниковъ, покрывающихъ темныя сланцевыя неопредѣленнаго возраста глины. Выходы кировыхъ песчаниковъ представляютъ совершенно отдѣльные, изолированные островки, такъ какъ въ другомъ крылѣ антиклинали мы нигдѣ не видимъ песчаниковъ, пропитанныхъ киромъ. Въ виду этого невозможно болѣе или менѣе опредѣленно судить объ ихъ возрастѣ. Во всякомъ случаѣ, близость фосфоритоваго слоя и болѣе высокое положеніе вишневокрасныхъ мергелей указываютъ на ихъ нижнемѣловой возрастъ

Южное крыло сдвига состоитъ изъ сильно разбитыхъ трещинами слоевъ бѣлаго мѣла, повидимому, нижняго сеноманъ. Паденіе и простираніе его опредѣлить совершенно не было возможности изъ за кливажа.

Середина Кызылкульской долины представляетъ безотточную впадину, занятую небольшимъ прѣсноводнымъ озеромъ (около версты длиною и немного менѣе шириною). Какъ ни интересно было бы узнать точно, какія породы образуютъ дно этого озера, однако этого сдѣлать не удалось, благодаря отсутствію необходимыхъ для этого средствъ. Дѣло въ томъ, что мощность новѣйшихъ наносовъ оказалась очень значительной

болѣе 4-хъ метровъ), а при этой глубинѣ безъ крѣповъ рыть шурфы не было возможности. Такимъ образомъ, этотъ интересный вопросъ остался не рѣшеннымъ. Однако, если принять во вниманіе водонепроницаемость грунта и прѣсную воду озера, то, думается, съ большой долей вѣроятности можно считать его состоящимъ изъ отложеній бѣлаго мѣла.

Въ возвышенности, ограничивающей долину Кызылкуля съ юга, пласты обнаруживаютъ простираніе на NO—75° и паденіе на SO—165° подъ угломъ въ 25°, т. е. то же самое, что и въ сѣверномъ. Такъ какъ въ пескахъ, песчаникахъ и глинахъ этого крыла антиклинали ископаемыхъ не было найдено, то опредѣлить возрастъ породъ, слагающихъ его, нѣтъ возможности. Вообще это очень интересное въ тектоническомъ отношеніи мѣсто нуждается въ болѣе тщательныхъ и детальныхъ изслѣдованіяхъ, которыя, при отсутствіи сколько-нибудь удовлетворительной топографической основы, невозможны.

Въ восточномъ концѣ южнаго склона также выходитъ нѣсколько совершенно изолированныхъ островковъ кировыхъ песчаниковъ и поэтому они нисколько не помогаютъ выясненію вопроса о своемъ возрастѣ. Кромѣ того и около выходовъ также замѣтно присутствіе нѣсколькихъ сбросовъ или сдвиговъ, въ которыхъ я не могъ разобраться и пока поэтому не стану болѣе о нихъ говорить.

Южная возвышенность отъ верхняго конца долины Кызылкуля продолжается въ томъ же направленіи еще почти на 10 верстъ. Киргизы назвали мнѣ ее Мунайлиджалъ по имени могилъ, построенныхъ на ея вершинѣ. Въ сторону озера Кыркмултука этотъ сравнительно невысокій хребетъ, спускается довольно пологимъ спускомъ отъ 3 до 5 верстъ длиною, ограничивая, такимъ образомъ, безотточную впадину Кыркмултукъ съ сѣвера. Въ хребтѣ, начиная сверху, записанъ слѣдующій профиль:

1) Пески и песчаники сѣраго цвѣта съ желѣзистыми прослойками. (Повидимому альбъ).

2) Зеленоватосѣрыя пухлыя глины мѣстами съ ржавыми и сѣрыми прослойками съ гипсами.

Ниже этого обнаженія проходитъ почти горизонтальная терраса безъ обнаженій, а на концѣ ея невысокій обрывъ бѣлаго мѣла, сильно разбитаго трещинами по простиранію NW—315°. Простираніе песковъ и песчаниковъ SW—220°, паденіе около 10°—15° на NW.

Слои бѣлаго мѣла залегаютъ, повидимому, горизонтально. Болѣе низкое по отношенію къ пескамъ залеганіе бѣлаго мѣла и сильный клеважъ въ послѣднемъ даютъ основаніе предполагать въ данномъ мѣстѣ существованіе сброса параллельнаго простиранію слоевъ. Не противорѣчитъ сбросу и присутствіе выходовъ кривыхъ песчаниковъ на продолженіи линіи предполагаемаго сброса.

На восточномъ концѣ возвышенность Мунайлиджалъ развѣтвляется на двѣ вѣтви, изъ которыхъ одна идетъ на сѣверъ, а другая на востокъ, гдѣ, постепенно понижаясь, оканчивается у долины передъ возвышенностью Карамуратъ. Въ восточной части Мунайлиджала находятся одни изъ самыхъ значительныхъ выходовъ кировыхъ песчаниковъ, которые мнѣ приходилось наблюдать въ этой части Уральской области. Здѣсь кировые песчаники представляютъ обнаженныя поверхности двухъ пластовъ, образующихъ южный склонъ возвышенности. На сѣверномъ склонѣ возвышенности видны головы двухъ другихъ болѣе низкихъ пластовъ. Видимая мощность двухъ верхнихъ слоевъ вмѣстѣ около двухъ метровъ.

Въ возвышенности Карамуратъ, простирающейся приблизительно съ NW на SO кировой горы, записанъ слѣдующій профиль, начиная снизу:

1) Листоватые песчаники сѣраго цвѣта съ волноприбойными знаками.

2) Шоколадныя глины съ тонкими прослойками мягкаго каменнаго угля и частыми желѣзистыми прослойками. (3-ій слой Койкары).

3) Темносѣрыя известковопесчаныя косвеннослоистыя конкреціи съ раковинами (8-ой слой Койкары).

Trigonia scapha
Panopaea cf. neocomiensis.
« *sp.*
Venus? sp.
Venericardia sp.
Ostrea sp. и др.

Мощность отложеній отъ 2-го по 3-ій слой около 120 м.. Паденіе 20° на NO — 20°.

4) Сѣрыя тонколистоватыя косвеннослоистыя песчаниковыя конкреціи. Паденіе около 18° на NO — 20°. Мощность отъ 3-го до четвертаго около 80 метровъ.

5) Тонколистоватые сѣрые песчаники « 125 »

6) Ноздреватые песчанистые желѣзняки « 40 »

Отъ выходовъ послѣдняго слоя начинается постепенный спускъ къ колодцамъ Боздагъ. Во многихъ мѣстахъ на поверхности этого очень пологаго спуска попадаются куски ноздреватаго желѣзняка, который по характеру своему долженъ принадлежать 6-му слою или же одинаковому съ нимъ.

Колодцы Боздагъ выкопаны съ восточной стороны хребта Карамуратъ, у самаго его подножія. Какъ разъ въ этомъ мѣстѣ начинается такыръ, который подходитъ къ поднимающимся на противоположной сторонѣ такыра бѣломѣловымъ возвышенностямъ.

Колодцы Боздагъ выкопаны очень недавно и представляютъ очень широкія ямы до 5—6-ти метровъ глубиною. Выкопаны они въ наносахъ бѣлаго мѣла, и у самаго ихъ дна, повидимому, выходятъ слои бѣлаго мѣла. Вода отличается прекрасными качествами, но ея не очень много.

Въ возвышенности Боздагъ обнажаются исключительно слои бѣлаго мѣла, переполненные *Belemnitella lanceolata*, *Ostrea vesicularis* и другими верхнесенонскими формами.

Къ сѣверу отъ Боздага за Кайнаромъ почти параллельно его руслу тянется возвышенность Мурза. Въ ея обнаженіяхъ

выходятъ, повидимому, только верхнемѣловые слои, такъ какъ среди сѣрыхъ песковъ съ желѣзистыми песчаниками и прослойками темныхъ глинъ былъ найденъ прослоекъ съ фосфоритами. Паденіе слоевъ колеблется въ предѣлахъ отъ 5° до 11° на SW—200°.

Самый молодой изъ найденныхъ въ обнаженіи слой состоитъ изъ темносѣрыхъ глинъ съ двумя прослойками ржавыхъ песчаниковъ съ фосфоритовыми гальками и обломками деревьевъ. Выше по склону выступаютъ болѣе древнія отложенія, состоящія главнымъ образомъ изъ ржавожелтыхъ песковъ и песчанистыхъ глинъ различныхъ оттѣнковъ съ многочисленными прослойками ноздреватаго желѣзняка и лимонита.

Сѣверный склонъ этой возвышенности осмотрѣнъ не былъ, но, по аналогіи со строеніемъ другихъ возвышенностей, можно предполагать, что тамъ должны обнажаться болѣе древніе слои. По петрографическому составу, описываемыя отложенія обнаруживаютъ большое сходство съ верхней частью профиля Койкары. Въ такомъ случаѣ ихъ нужно будетъ отнести къ верхнему альбу и сеноману.

Приблизительно въ 20—25-ти верстахъ на западъ отъ могилы Мурза (на вершинѣ Мурзаджала) поднимается плоская возвышенность Тöскудукъ. На западномъ склонѣ ея почти нѣтъ обнаженій или же, если они и встрѣчаются, то по однообразному ихъ виду (всюду видны только темныя песчанистыя глины съ прослойками лимонита) невозможно сдѣлать заключенія объ ихъ возрастѣ, но по петрографическому составу они совершенно одинаковы съ верхними слоями Койкары. Простираніе ихъ NO—70—75°, паденіе NW—345° при углѣ наклона, колеблющемся въ предѣлахъ отъ 4° до 10°.

Наибольшій интересъ въ окрестностяхъ Тöскудука представляютъ обнаженія въ руслѣ Кайнара въ урочищѣ Тогускенъ. Во-первыхъ въ самомъ руслѣ находится рѣчной галечникъ, въ которомъ встрѣчается очень большое число прекрасно сохранившихся раковинъ, при этомъ по большей части очень слабо окатанныхъ и вымытыхъ, повидимому, изъ пѣ-

сколькихъ ярусовъ мѣла. Въ одномъ мѣстѣ въ береговомъ обрывѣ обнажаются темносѣрыя глины, въ которыхъ проходитъ прослоекъ съ конкреціями, содержащими фауну. При перевозкѣ образцы этихъ сборовъ были потеряны и поэтому возрастъ этихъ слоевъ остался неопредѣленнымъ. Непосредственно подъ прослойкомъ съ фауной проходитъ слой кирпичнаго песчаника.

Верстахъ въ 2—3-хъ выше русло Кайнара прорѣзаетъ довольно высокую возвышенность, обнажая въ высокихъ обрывахъ слои, тождественные слоямъ койкаринскаго профиля. Начиная снизу, мы наблюдаемъ слѣдующую послѣдовательность слоевъ:

1) Песчаномергелистыя глины.
2) Охристогипсовый прослоекъ въ тѣхъ же глинахъ.
3) Сѣрые косвеннослоистые глинистые пески.
4) Мергелистоглинистый песчаникъ съ

Panopaea cf. neocomiensis.
Nucula simplex?
Cardium sp.
Tellina sp.

5) Сѣрые косвеннослоистые пески съ такой-же фауной.
6) Прослоекъ конкреціонированнаго песчаника съ фауной.

Panopaea cf. neocomiensis.
Trigonia scapha.
Leda sp.
Corbula elegans.
Cytherea aff. Galdrina.
Cardium sp.
Venericardia? sp.
Tellina sp.
Arca? sp.
Pecten sp.
Avicula (cf. Rauliniana)
Astarte Beaumonti.
Cyprina cf. ervyensis.

7) Тонкослоистый песчаникъ съ фауной.

Справа этотъ профиль обрѣзается почти вертикальнымъ двойнымъ сбросомъ. Поднялось у этого сброса правое крыло, такъ какъ въ немъ появляются уже значительно болѣе древніе угленосные слои, повидимому, юрскіе. Верстахъ въ двухъ или немного болѣе внизъ по теченію Кайнара, въ томъ же правомъ его берегу, наблюдается слѣдующій профиль, начиная снизу:

1) Слой сентарій въ свѣтлосѣрыхъ песчанистыхъ глинахъ.

2) Второй слой конкрецій.

3) Мергели сѣрые.

4) Желтые косвеннослоистые пески съ конкреціями до трехъ метровъ діаметромъ.

5) Красные глинистые мергели съ кристаллами гипса.

6) Листоватые песчаники.

Въ томъ мѣстѣ, гдѣ русло проходитъ черезъ слой 4-й, все оно усѣяно огромными конкреціями песчаника. Эти конкреціи въ руслѣ Кайнара вмѣстѣ съ высокими песчаными обрывами, въ которыхъ выступаютъ, нависая надъ русломъ, тѣ же конкреціи, имѣютъ чрезвычайно эффектный видъ.

Среди окаменѣлостей, собранныхъ въ руслѣ Кайнара, можно различить слѣдующіе виды:

Trigonia aff. aliformis,
Thetironia cf. minor.
Cucullea sp.
Ostrea sp.
Gervileia sp. и другія очень хорошо сохранившіяся раковины.

Какъ уже указано выше, найти этотъ слой съ раковинами *in situ* не удалось, но все же можно довольно точно указывать районъ, въ которомъ слѣдуетъ производить дальнѣйшіе поиски. Именно онъ начинается немного ниже выходовъ, описанныхъ выше большихъ конкрецій въ руслѣ Кайнара.

Верстахъ въ 35-ти на юго-западъ отъ колодцевъ Тоскудукъ верстахъ въ 11—12-ти къ сѣверо-западу отъ описанной уже

возвышенности Косакши, на томъ же правомъ берегу рѣчки Кайнара, находится невысокая плоская возвышенность, извѣстная у киргизовъ подъ именемъ Кутертасъ (парящий камень).

Юго-западный склонъ Кутертаса спускается мѣстами довольно круто и въ обнаженіяхъ, находящихся здѣсь, можно видѣть синеватосѣрые косвеннослоистые пески съ очень частыми прослойками тонколистоватаго желѣзистаго песчаника, падающаго на NO—40° подъ угломъ въ 8°. Ниже глинистыхъ песчаниковъ лежатъ ржавожелтые косвеннослоистые пески, а подъ ними, повидимому, тоже въ пескахъ два ряда конкрецій, въ которыхъ ископаемыхъ остатковъ найдено не было.

Къ востоку отъ Имашкары, приблизительно въ 15-ти верстахъ, находится большая безотточная впадина, занятая прѣсными озерами Давлетале и Кыркмултукъ. Большое озеро Давлетале вытянуто въ меридіанальномъ направленіи почти на на 8 верстъ, а меньшее Кыркмултукъ, начинаясь у сѣвернаго конца перваго, тянется на сѣверо-западъ верстъ на 6. Оба озера занимаютъ части одной и той же синклинальной впадины бѣлаго мѣла и, благодаря этому, имѣютъ совершенно прѣсную всегда мутную воду, молочнаго цвѣта отъ взвѣшенныхъ мельчайшихъ частицъ бѣлаго мѣла. У Кыркмултука оба берега совершенно пологи, тогда какъ у Давлетале восточный берегъ поднимается довольно круто, переходя въ возвышенность того же названія, сложенную пластами темныхъ сланцевыхъ глинъ съ септаріями. Паденіе послѣднихъ 7° на SW—275°. У южнаго конца Давлетале, проходитъ сбросъ или сдвигъ, такъ какъ здѣсь находятся выходы темныхъ сланцевыхъ глинъ рядомъ съ выходами бѣлаго мѣла.

Верстахъ въ 30-ти къ востоку отъ Давлетале за широкой и слабо волнистой равниной, занятой плоскими и низкими возвышенностями вперемѣшку съ такырами, поднимаются обрывы возвышенности Алашенъ и горы Канджаги. Обслѣдованіе ихъ и весьма интересные палеонтологическіе сборы были сдѣланы однимъ изъ моихъ спутниковъ студентомъ П. А. Михалевичемъ.

Я не считаю себя въ правѣ приводить результаты этихъ изслѣдованій полностью, а ограничусь только общими замѣчаніями. Въ образованіи этихъ горъ принимаютъ участіе, кромѣ нижнемѣловыхъ отложеній, и хорошо выраженная серія нижнетретичныхъ свѣтлыхъ мѣловидныхъ породъ съ прекрасной фауной рыбьихъ зубовъ:

Lamna sp. позвонки и зубы.
Carcharodon auriculatus.
Oxyrhina sp.
Cybium (?) sp. и др.

Фауна эта, какъ и вышеприведенная Кульджана, совершенно тождественна съ фауной бѣлой свиты Мангышлака, относимой къ верхнему эоцену (бартонскій ярусъ).

Кромѣ того, тамъ очень хорошо развитъ верхній мѣлъ съ датскимъ ярусомъ (*Moltkia sp.*) и серія сарматскихъ известняковъ. Фауна послѣднихъ, впрочемъ, очень плохой сохранности.

Теперь перейдемъ къ изложенію результатовъ изслѣдованій въ участкѣ, находящемся къ югу отъ рѣки Эмбы до сѣвернаго чинка Устюрта. Въ этой части Уральской области преобладающая роль принадлежитъ третичнымъ отложеніямъ. Описаніе ея начну съ береговыхъ обнаженій рѣки Эмбы, находящихся недалеко отъ устьевъ оврага Ачубасты, противъ могилы Кульджанъ. Въ этомъ мѣстѣ русло рѣки дѣлаетъ крутой поворотъ и благодаря этому теченіе, ударяя въ правый берегъ, подмываетъ его. Въ довольно высокомъ обрывѣ, образующемъ берегъ, выходятъ слои верхняго мѣла, относящіеся къ турону, сенону и можетъ быть датскому ярусу.

Лѣвый берегъ Эмбы въ этомъ мѣстѣ версты на двѣ покрытъ песчаными наносами рѣки и поэтому не даетъ никакихъ обнаженій. За песками поднимается невысокая (около трехъ-четырехъ метровъ) береговая терраса, на которой, верстахъ въ трехъ дальше къ югу, поднимаются бѣлые мѣловые холмы Кульджанъ, называемые такъ по имени построенныхъ на нихъ могилъ. Сами по себѣ эти холмы интересны тѣмъ, что

въ нихъ мы, собственно говоря, впервые встрѣчаемъ самый верхній отдѣлъ мѣловой системы, а именно датскій ярусъ. Кромѣ того здѣсь прекрасно развиты всѣ отдѣлы сенона, а именно: зоны мукронатовая, ланцеолатовая и американовая.

Въ слояхъ бѣлаго мѣла проходитъ очень интересный сбросъ, который даетъ ключъ къ пониманію нѣкоторыхъ тектоническихъ явленій, наблюдаемыхъ въ долинахъ вышеописанной части. Опустившаяся, благодаря сбросу, часть поверхности представляетъ клинъ съ закругленнымъ концомъ, сложенный розовыми мергелями съ обильными остатками членниковъ морскихъ лилій и *Moltkea isis*, зубами рыбъ, корпеножками, устрицами и другими ископаемыми. Съ трехъ сторонъ опустившаяся часть окружена болѣе древнимъ бѣлымъ сенонскимъ мѣломъ съ *Belemnitella mucronata*.

По всей вѣроятности во многихъ другихъ мѣстахъ, какъ, напримѣръ, у Иманкары, Койкары и Карамурата сбросы носятъ такой же характеръ. Простираніе восточнаго сброса SO—163°, западнаго SO—167°. Уголъ паденія сбросовъ не опредѣленъ.

Въ трехъ съ половиною верстахъ на юго-западъ отъ могилъ Кульджанъ проходитъ почти въ широтномъ направленіи невысокій гребень, въ которомъ обнажается узкая полоска кировыхъ песчаниковъ. Песчаники сильно разбиты трещинами и такъ изогнуты, что о простираніи ихъ можно говорить только приблизительно (по измѣреніямъ оно будетъ NO—60°). Къ востоку отсюда тянется гряда, въ которой, повидимому, обнажаются и болѣе древнія юрскія породы, такъ какъ на южномъ ея склонѣ довольно часто попадаются фосфоритовыя гальки, очень похожія на таковыя же изъ фосфоритоваго горизонта Кмылкулая и Койкары. Еще дальше къ юго-востоку отъ этой гряды верстахъ въ 3—4-хъ находится невысокая столовая возвышенность, сложенная исключительно третичными мергелями и глинами.

Почти вся долина, отдѣляющая эту третичную возвышенность отъ кировой горы, также состоитъ, повидимому, изъ

третичныхъ, пухнущихъ на воздухѣ глинъ. Такое близкое сосѣдство юрскихъ и третичныхъ отложеній можетъ быть объяснено только или присутствіемъ сброса, или несогласнымъ налеганіемъ третичныхъ отложеній на юру. Разрѣшить этотъ вопросъ могутъ только дальнѣйшія изслѣдованія, которыхъ произвести я не могъ, благодаря недостатку времени.

Въ основаніе третичной плоской возвышенности входятъ:

1. Свѣтлыя почти бѣлыя мергелистыя породы.

2. Плотныя свѣтлыя, зеленоватыя мергелистыя глины.

3. Такія же глины, но съ прослойками плоскихъ темно-коричневыхъ сферосидеритовъ.

4. Второй прослоекъ сферосидеритовыхъ конкрецій болѣе темныхъ, почти черныхъ.

5. Зеленоватосѣрыя глины съ рѣдкими почти черными конкреціями, охрой и большимъ количествомъ зубовъ:

Myliobates sp.
Carcharodon auriculatus Bl.
» *sp.*
Notidanus primigenius Ag.
» *serratissimus? Ag.*
Galeocerdo minor Ag.
Lamna Vincenti Winkl.
Otodus macrotus Ag.
Oxyrina biflexa Rog.
Alopecias exigua Probst.
» *latidens Ler.* и др.

6. Болѣе темныя зеленоватыя глины.

7. Плотный голубоватосѣрый мергель сильно песчанистый.

Вся масса третичныхъ отложеній разбита цѣлой сѣткой частыхъ трещинъ, простирающихся по двумъ направленіямъ: NO — 45° и SO — 130°. Замѣтныхъ перемѣщеній, однако, по этимъ трещинамъ, повидимому, не произошло, такъ какъ при самомъ тщательномъ изслѣдованіи не удалось обнаружить таковыхъ.

О возрастѣ этихъ отложеній можно судить только по рыбнымъ остаткамъ и по аналогіи съ профилями Мангышлака. Судя по нимъ, а также по третичнымъ отложеніямъ горы Кадыжаги, можно думать, что рыбный горизонтъ долженъ принадлежать бартоновскому ярусу. Кромѣ перечисленныхъ въ вышеприведенномъ спискѣ зубовъ, въ томъ же горизонтѣ попадались въ довольно большомъ количествѣ позвонки акуловыхъ и костистыхъ рыбъ и обломки костей какихъ то костистыхъ рыбъ.

Путь до родниковъ Ушканъ былъ пройденъ очень быстро и притомъ главнымъ образомъ ночью, такъ какъ масса слѣпней совершенно не давала возможности останавливаться каравану. Тѣмъ не менѣе можно отмѣтить, что первая часть пути проходила по третичнымъ отложеніямъ и только ближе къ сору Исекджалъ начали появляться сначала бѣлый мѣлъ съ белемнитами, а потомъ у родника Джаманъ-Исекджалъ и болѣе древнія отложенія съ большими конкреціями. Присутствіе песчаныхъ конкрецій указываетъ на мѣловой возрастъ, хотя утверждать это невозможно, такъ какъ обнаженіе не было осмотрѣно даже поверхностно изъ за наступившей темноты. Въ выходахъ породы дислоцированы сравнительно очень слабо.

Къ южному концу сора Исекджала караванъ шелъ ночью при полной темнотѣ и только на разсвѣтѣ подошелъ къ родникамъ, находящимся у южнаго конца сора. Такимъ образомъ эта, повидимому, очень интересная по своему строенію область была совершенно потеряна для изслѣдованія. Родники южнаго конца Исекджала выходятъ среди бугристыхъ песковъ, образуя у выхода своего песчаныя сопки съ небольшими кратерами, кратерными озерами и паразитными конусами.

Верстахъ въ 4-хъ къ сѣверо-востоку отъ родниковъ виднѣются невысокіе уступы, повидимому, бѣлаго мѣла, судя по ихъ окраскѣ. На поверхности бугристыхъ песковъ довольно часто попадаются окатанные обломки белемнитовъ и почти цѣлыя раковины *Gryphaea vesicularis Lam.* Много также

хорошо окатанной кремневой гальки. Вода въ родникахъ слабо солоноватая и выходитъ, вѣроятно, изъ мѣловыхъ песковъ.

Далѣе къ WSW, верстахъ въ 15-ти отъ родниковъ Исекджалъ, находится небольшая сопка, изъ которой вмѣстѣ съ почти прѣсной водой вытекаетъ въ небольшомъ количествѣ густая нефть, изъ окислившихся продуктовъ которой и состоитъ весь конусъ сопки. Къ сѣверу и югу на одной прямой съ сопкой находятся выходы соленыхъ ключей, воду которыхъ киргизы считаютъ почти хорошей, но намъ она показалась настолько отвратительной, что никто не могъ проглотить ни одного глотка.

На всемъ пути между Исекджаломъ и Мунайли очень мало естественныхъ обнаженій. Изрѣдка попадаются только невысокіе уступы бѣлаго мѣла съ большимъ количествомъ *Belemnitella sp.* Все остальное пространство степи покрыто каспійскими песчаноглинистыми отложеніями съ раковинами *Dreissensia sp.* и *Didacna sp.*

Родники Исекджалъ и Мунайли связаны, повидимому, съ сбросами. На это указываетъ ихъ обыкновенно линейное расположеніе и присутствіе нефти.

Кромѣ, того въ окрестностяхъ Мунайли выходятъ исключительно пласты бѣлаго мѣла, очень сильно разбитые по всѣмъ направленіямъ трещинами.

Начиная отъ Исекджала, мѣловыя и третичныя отложенія почти совершенно не выходятъ на поверхность и всюду являются исключительно каспійскія отложенія, которыя совершенно закрываютъ обнаженія болѣе древнихъ породъ. Далѣе же за Мунайли послѣднія исчезаютъ. Только по выходамъ такихъ сильныхъ ключей, какъ родники Ушкана съ почти прѣсной водой, мы можемъ догадываться о близости болѣе древнихъ отложеній и присутствіи дислокацій.

Отъ Мунайли и до самаго Карачунгула дорога почти все время идетъ по каспійскимъ отложеніямъ, среди которыхъ встрѣчается большое количество соленыхъ озеръ и соровъ.

Мѣстами каспійскія песчаноглинистыя отложенія раздуваются и даютъ начало довольно значительнымъ областямъ сыпучихъ песковъ.

Обнаженіе болѣе древнихъ отложеній впервые на этомъ мѣстѣ было встрѣчено въ урочищѣ Карачунгулъ. Въ этомъ урочищѣ самымъ интереснымъ мѣстомъ является соленое озеро, по имени котораго и названо урочище. Небольшое (около 2—3-хъ верстъ въ окружности) соленое озеро Карачунгулъ имѣетъ почти круглую или скорѣе треугольно округленную форму. Берега его со всѣхъ сторонъ спускаются къ водѣ довольно круто. Почти вездѣ они состоятъ изъ аралокаспійскихъ отложеній и только мѣстами (въ сѣверо-западномъ углу) изъ подъ нихъ выступаютъ гипсы. Тѣ же гипсы выходятъ и на нѣсколькихъ небольшихъ островкахъ, расположенныхъ главнымъ образомъ въ западной части озера. Въ расположеніи островковъ незамѣтно никакой правильности. Да, впрочемъ, таковую трудно было бы ожидать въ обломкахъ провала, который, повидимому, представляетъ котловина озера.

Среди аралокаспійскихъ отложеній очень часто попадаются почти неокатанныя гальки бѣлаго мѣла до 5—8-ми сантиметровъ діаметромъ и обломки *Belemnitella sp.* На западномъ берегу озера выше гипсовъ лежатъ аралокаспійскія отложенія съ большимъ количествомъ сильно песчаныхъ кристаллическихъ друзъ гипса.

Въ юго-западномъ углу озера сосредоточены выходы источниковъ соленой воды съ небольшимъ количествомъ нефти. Особенно сильные источники соленой воды выбиваются недалеко отъ озера на ровной поверхности степи, откуда стекаютъ въ ближайшій крупный соръ. Кромѣ описанныхъ выше, вокругъ всего озера находится довольно значительное число соленыхъ источниковъ. Многіе изъ нихъ обязаны своимъ происхожденіемъ, повидимому, старымъ буровымъ скважинамъ.

Все это указываетъ на сложную тектонику урочища Карачунгулъ, разобраться въ которой безъ спеціальныхъ работъ при отсутствіи какихъ бы то ни было обнаженій совершенно

14. Глины сѣрыя и темносѣрыя известковыя съ желѣзистыми и охристыми, съ гипсами и тонкимъ прослойкомъ песка: . . . . . 1,58 метра

15. Желтоватосѣрыя и буроватозеленыя глины кверху темнѣющія, съ фауной:

Nucula sp. и др. въ ядрахъ и отпечаткахъ очень плохихъ . . . . . 3,15 »

16. Жирныя желтоватосѣрыя кверху бурѣющія глины . . . . . 2,26 »

17. Плотныя мергелистыя, свѣтлыя желтовато сѣрыя глины съ обломками *Cyprina sp.* . 2,56 »

18. Тонколистоватыя темносѣрыя глины съ желѣзистыми прослойками . . . . . »

19. Слой сферосидеритовыхъ конкрецій . . 1,75 »

20. Второй слой сферосидеритовыхъ конкрецій, выше котораго лежатъ свѣтлыя сѣроватозеленоватыя мергелистыя глины . . . . . 0,43 »

21. Желтый глинистопесчаный желѣзистый слой 1,90 »

22. Темносѣрыя, желтоватобурыя, зеленоватобурыя то песчаныя, то мергелистыя глины съ прослойкомъ, содержащимъ фауну: . . . . 2,04 »

Cardium sp.
Nucula sp.
Cyprina sp.
Pleurotoma sp.
Fusus suberra ticus? Baier.

Позвонки рыбъ.

23. Такія же, но болѣе свѣтлыя мергелистыя желтоватобурыя глины . . . . . 6,52 »

24. То же сильно ржавыя. . . . . 2,20 »

25. То же свѣтлыя съ очень богатой фауной: 1,21 »

Cythorea cf. incrassata Sow.
Isocardia sp. (Forchhameri?)
» *cf. subtransversa Orb.*
Cyrpina sp. (peroralis? Koen.).

Nucula sp.
Cardium sp.
Panopaea sp.
Fusus sp.
Dentalium sp.
Thracia (scabra Koen.)
Pecten n. sp.
Corbula sp.
Ostrea sp.
Pleurotoma
Aporrhais sp.
Surcula sp.
Natica.
Leda sp.
Ficula sp.
Schizaster sp.

26. То же безъ фауны . . . . . 0,75 метра

27. Ржавожелтыя глины съ сферосидеритами [illegible]стыми и остатками раковинъ: 0,19 »

28. Зеленоватосѣрыя мергелистыя глины . 1,60 »

29. Ржавыя глины съ довольно мягкими [illegible]росидеритами, промазками песка, чешуями [illegible] и отпечатками:

Nucula sp.
Corbula sp.
Leda sp.
Natica sp.

1,58 »

30. Сѣрыя такого же характера, но съ болѣе [illegible]ой фауной глины 1,60 »

31. Тѣ же глины съ прослойками сферо[illegible]итовъ, выше которыхъ желтоватосѣроватыя [illegible]елистыя глины и гипсы. . . . . 3,90 »

32. Жирныя шоколаднаго цвѣта глины съ однимъ слоемъ сферосидеритовъ и отпечатками раковинъ:

Nucula sp.
Leda sp.
Corbula sp.

1,62 метра

33. Свѣтлосѣрыя мѣстами буроватыя глины съ однимъ слоемъ сферосидеритовъ и фауной:

Nucula sp.
Corbula sp.
Thracia sp.

1,24 »

34. Слой сферосидеритовъ . . . . . 0,68 »

35. Внизу пепельносѣрыя съ тонкими ржавыми прослойками и фауной, вверху шоколадныя съ примѣсью песка . . . . . 2,20 »

36. Свѣтлыя тонколистоватыя, при вывѣтриваніи темносѣрыя, песчанистыя глины съ охрой и частыми ржавыми прослойками и фауной:

Cardium sp. и др.

13,63 »

37. Сѣроватожелтыя тонколистоватыя слегка песчанистыя глины . . . . . 4,30 »

38. Зеленоватыя глины въ нижней части съ малиновокрасными прослойками . . . . . 1,70 »

39. Свѣтложелтыя сильно песчанистыя глины съ почти бѣлыми прослойками; кверху переходятъ въ свѣтложелтые пески . . . . . 1,49 »

Повидимому, размытая поверхность.

40. Кварцевые пески съ галькой, лежащіе несогласно на вышеперечисленныхъ слояхъ . . 2,77 »

41. Красные континентальные суглинки переходящіе кверху въ болѣе глинистые зеленоватые слои . . . . . 0,51 »

12. Чередующіеся слои волнистыхъ гипсовъ [illegible]ватыхъ глинъ	0,38	метра
13. Сѣроватозеленыя слоистыя глины . .	1,28	»
14. Волнистые гипсы съ пескомъ. . . .	0,23	»
15. Зеленоватыя свѣтлыя известковыя глины [illegible]ими прослойками гипса.	1,04	»
16. Зеленыя глины, почти бѣлый мергель, [illegible]ватая глина, бѣлый мергель	2,04	»
17. Поздреватый мергель почти бѣлый . .	2,56	»
[illegible]. Известняки и мергели съ *Pholas sp.*	3,51	»
19. Известняки оолитовые, глины и мергели [illegible]ауной: *Pholas sp.* (сѣтчатая скульптура) » *ustjurtensis Eichw.*	2,98	»
20. Косвеннослоистый оолитовый раковистый [illegible]инкъ съ хорошо окатанной галькой, [illegible] *Pectunculus sp.* и фауной: *Mactra sp. (fragilis?).* *Donax sp.* *Tapes gregaria Partsch.* *Cerithium sp.* *Trochus sp.*	4,26	»

[illegible]ше слѣдуютъ уже настоящія сарматскія отложенія съ [illegible]ной среднесарматской фауной. Главная масса сармат[illegible] отложеній состоитъ изъ известняковъ, при этомъ въ [illegible]нихъ частяхъ профиля еще можно встрѣтить глинистые [illegible]ойки, но въ верхней части профиля послѣднія совер[illegible] отсутствуютъ. Изъ отдѣловъ сармата въ профилѣ Мысу[illegible] удалось различить только нижній и средній, верхняго же *Mactra caspia* обнаружить не удалось.

Находка богатой олигоценовой фауны въ чинкѣ Мысуал[illegible] отвлекла наше вниманіе отъ сарматскаго профиля и по[illegible]ть остался не законченнымъ.

При нивеллировкѣ выяснилось, что пласты глинъ въ нижней части чинка Мынсуалмаза лежатъ не совсѣмъ горизонтально, но имѣютъ, правда, очень слабое паденіе (около 1° — 2°) на NNW. Вдоль всего чинка наблюдается большое число старыхъ и очень старыхъ оползней и обваловъ и совершенное отсутствіе болѣе или менѣе замѣтныхъ современныхъ. Объясняется этотъ фактъ сильнымъ подмывающимъ дѣйствіемъ волнъ древняго Каспія. Что море Каспійское въ этомъ мѣстѣ сильно подмывало чинкъ Устюрта очевидно изъ того, что здѣсь мы находимъ прекрасно развитую террасу.

У основанія чинка терраса поднимается надъ дномъ долины Чиляндовъ на 106 метровъ, затѣмъ равномѣрно понижается, по мѣрѣ отдаленія отъ чинка, и на разстояніи по прямому направленію трехъ съ половиною верстъ лежитъ на высотѣ всего 32-хъ метровъ надъ той же долиной. Такимъ образомъ, на протяженіи трехъ съ половиною верстъ древнекаспійская терраса понижается на 74 метра, т. е. уголъ паденія ея равняется приблизительно 2°—3°.

Въ верхней части терраса покрыта довольно тонкимъ слоемъ хорошо окатанныхъ галекъ. Въ средней части слой галекъ утолщается и вмѣстѣ съ ними встрѣчаются обломки *Didacna trigonoides* и остатки человѣка, въ видѣ стрѣлъ и другихъ кремневыхъ орудій.

Подъ гальками здѣсь уже находятся песчаныя отложенія съ каспійскими раковинами. Въ самой нижней части террасы галька становится значительно болѣе мелкой и подъ ея слоемъ находятся отложенія песчаноглинистыя съ каспійской фауной, достигающія двухъ метровъ въ толщину.

Благодаря сильному размыванію послѣ отступанія Каспійскаго моря, терраса представляетъ замѣчательно красивую картину, которую лучше всего можно наблюдать съ высоты чинка Устюрта. Вода въ слабо наклонной террасѣ прорѣзала глубокіе овраги, раздѣлившіе террасу на рядъ плоскихъ возвышенностей съ слабо наклоненной отъ чинка поверхностью. Расчлененіе террасы возрастаетъ съ удаленіемъ отъ чинка и въ концѣ кон-

[illegible] террасы остаются только отдѣльныя небольшія сто-[illegible] горки со слѣдами каспійскихъ отложеній и наконецъ [illegible]образные холмики, на которыхъ совершенно не сохра-[illegible] каспійскихъ отложеній.

Подъ почти горизонтальными отложеніями Каспійскаго моря [illegible] наклонные слои сарматскихъ глинъ и известняковъ а [illegible] ими совершенно не нарушенныя нижнетретичныя глины. [illegible]ские известняки своимъ наклоннымъ залеганіемъ обязаны [illegible]ительно дѣятельности древняго Каспія, волны котораго, [illegible]ая нижнетретичныя глины, заставляли известняки спол-[illegible]зить, наклоняясь при этомъ въ сторону чинка. Дальнѣй-[illegible] работа волнъ нивелировала оползнія массы, а осадки [illegible]скаго моря закрывали ихъ.

Совершенно тотъ же характеръ чинка Устюрта сохраняется [illegible]дующаго мыса Тьемуинчатпа, находящагося верстахъ въ [illegible] къ сѣверо-востоку отъ Мынсуалмаза. Между этими [illegible] мысами проходитъ широкая долина, впадающая съ юго-[illegible] въ русло сухой рѣчки Чилинды. Дорога отъ Мынсу-[illegible] до Тьемуинчатпа все время идетъ по каспійскимъ отло-[illegible], отчасти размытымъ, отчасти сохранившимся въ видѣ [illegible]ка съ фауной на возвышеніяхъ.

[illegible] родниковъ Тьемуинчатпа появляется большое коли-[illegible] угловатыхъ обломковъ сарматскихъ известняковъ, лежа-[illegible] на поверхности сильно размытыхъ пухлыхъ олигоцено-[illegible] глинъ. Замѣчательно красивую картину представляютъ [illegible] мыса Тьемуинчатпа. Здѣсь обрывъ менѣе размытъ и [illegible] совершенно лишенъ обычныхъ въ Мынсуалмазѣ оползн-[illegible]. Благодаря этому обстоятельству, всѣ слагающія мысъ по-[illegible] представляютъ полный профиль. Однако недостаткомъ [illegible] профиля является почти полное отсутствіе фауны [illegible]ныхъ сланцевыхъ глинахъ, образующихъ большую ниж-[illegible] часть мыса. Послѣ продолжительныхъ и усердныхъ по-[illegible] всѣхъ участниковъ экскурсіи съ большимъ трудомъ уда-[illegible] найти, и то у самой подошвы мыса сильно изъѣденный

водой, превратившійся въ гипсъ зубъ *Lamna sp.* и позвонокъ какой то рыбы (*Cybium?*).

Въ верхней части слоевъ темныхъ глинъ найдены, кромѣ того, очень плохіе отпечатки *Corbula sp.*, по общему виду довольно сходной съ таковыми же мыса Мынсуалмазъ. Въ верхней части обнаженія сильно развиты красные континентальные суглинки, но совершенно нѣтъ гипсовъ, такъ сильно развитыхъ въ Мынсуалмазѣ.

Вода въ Тьемуинчатпа значительно хуже Мынсуалмазской, хотя все же довольно порядочная и годная для питья, особенно, если она очень холодна. Родникъ вытекаетъ изъ довольно большого оползня, связаннаго съ оврагомъ на поверхности Устюрта нѣсколькими слабыми источниками, расположенными вокругъ небольшого цирка. Впрочемъ, выше этихъ источниковъ киргизами выкопаны колодцы, которыми перехватывается отчасти вода родниковъ.

Мѣстность кругомъ совершенно голая и только около выходовъ родниковъ и немного ниже по оврагу образовались небольшія заросли камыша.

Отъ Тьемуинчатпа и до родниковъ Аккетыкъ (бѣлая щель) приходится итти все время по глинистой равнинѣ, образованной пухлыми палеогеновыми глинами. Только мѣстами среди равнины поднимаются небольшія возвышенности, покрытыя каспійскими отложеніями, по большей части галечными. Къ западу отъ нашего пути виднѣлась невысокая плоская возвышенность также, повидимому, занятая каспійскими отложеніями.

Пересѣченная нами равнина представляетъ собственно очень широкую долину, въ которую превращается большой, спускающійся съ Устюрта оврагъ.

Обрывъ Аккетыка значительно ниже и положе мыса Тьемуинчатпа. Кромѣ того, передъ нимъ очень хорошо развита древняя каспійская терраса и сильно развиты оползни. Послѣдніе, впрочемъ, также должны быть отнесены къ числу очень старыхъ. Въ настоящее время новые оползни или совсѣмъ не

[illegible]одятъ или же имѣютъ очень незначительные размѣры и [illegible] связаны съ балочками и источниками.

Долженъ прибавить, что и въ Тьемуинчатпа древнія тер[illegible] развиты также очень хорошо, но все же не такъ, какъ [illegible] Аккетыкѣ.

Въ образованіи террасъ Аккетыка большое участіе, кромѣ [illegible]ленновыхъ глинъ, принимаютъ оползніе сарматскіе извест[illegible], которые всюду выступаютъ по краямъ террасы въ видѣ [illegible]льно круто падающихъ плитъ. Каспійскихъ раковинъ на [illegible]рхности террасы мнѣ не попадалось совершенно. По[illegible]мому образованіе террасы связано съ древнимъ Каспіемъ, [illegible] водами послѣдняго она, по всей вѣроятности, не была по[illegible]. Противъ морского образованія этихъ террасъ говоритъ [illegible] не вполнѣ одинаковая высота и сильно развитая уступ[illegible]ность. Послѣдняя можетъ быть въ данномъ случаѣ объяснена [illegible] связью съ оползнями. Такимъ образомъ, море въ обра[illegible]ніи террасъ принимало только косвенное участіе.

Средняя ширина террасъ около версты или немного больше. [illegible] верхней части террасъ изъ подъ сарматскихъ известняковъ [illegible]ваетъ большое количество, довольно слабыхъ въ отдѣль[illegible]сти, но въ суммѣ дающихъ значительное количество воды, [illegible]точниковъ. Количество воды въ нихъ настолько значительное, [illegible] даетъ возможность киргизамъ пользоваться ими для оро[illegible]нія довольно большой засѣянной площади.

Въ Аккетыкѣ былъ составленъ только верхнетретичный [illegible]профиль. Въ составъ его входятъ исключительно сарматскія [illegible]ненія, изъ которыхъ удалось просмотрѣть только средній [illegible]матъ, такъ какъ нижняя часть надтеррасоваго обнаженія [illegible]льно засыпана. Мощность среднесарматскаго известняка здѣсь [illegible]ваетъ 15 метровъ. Въ нижней части ихъ попадаются рых[illegible]ые глинистые прослойки, въ которыхъ собрана довольно по[illegible]дная фауна:

Cardium Fittoni Orb.
Cardium obsoletum Eichw.
Mactra ponderosa Eichw.

Tapes gregaria Partsch.
Buccinum duplicatum Sow.
Trochus sp. и др.

Подъ вліяніемъ вывѣтриванія сарматскій известнякъ образуетъ большіе навѣсы и ниши, а въ болѣе рыхлыхъ оолитовыхъ частяхъ его иногда наблюдается ячеистое вывѣтриваніе.

Профиль нижней части склона осмотрѣнъ не былъ, такъ какъ не представляетъ сколько нибудь сносныхъ обнаженій, а недостатокъ времени не позволилъ заняться раскапываніемъ оползней и поисками въ нихъ.

Значительно болѣе интересной оказалась слѣдующая стоянка около колодцевъ и родниковъ Джиделебулакъ. Родники Джиделебулакъ находятся въ томъ же обрывѣ, верстахъ въ 15 на сѣверъ отъ Аккетыка. Поэтому нашъ путь лежалъ все время по малоинтересному въ палеонтологическомъ отношеніи сарматскому известняку. Главный интересъ этого перехода поэтому сосредоточился на весьма сильно развитыхъ здѣсь оползняхъ и террасахъ. Вдоль всего чинка до самаго Джиделебулака идетъ непрерывный рядъ источниковъ съ очень порядочной водой и, повидимому, въ значительномъ количествѣ, такъ какъ на всемъ этомъ протяженіи видны киргизскія поля, орошаемыя водами источниковъ.

Желаніе разыскать въ палеогеновыхъ глинахъ фауну заставило насъ обратить все наше вниманіе на эти глины и совершенно пренебречь болѣе молодыми отложеніями. Между тѣмъ въ послѣднихъ, судя по обломкамъ хорошо сохранившихся раковинъ *Trochus sp.* и другихъ, можно было ожидать присутствіе очень порядочной фауны.

Ниже края главной террасы начинаются довольно большіе овраги. Въ одномъ изъ нихъ, наиболѣе крупномъ и глубокомъ, можно наблюдать довольно порядочныя обнаженія. Впрочемъ нигдѣ въ Джиделебулакѣ не удалось найти непрерывнаго обнаженія палеогеновыхъ глинъ. У самаго выхода вышеупомянутаго оврага въ равнину находится небольшое обнаженіе этихъ глинъ. Въ выносахъ оврага прямо на поверхности вывѣтрив-

[illegible] глины собрано довольно большое количество олигоце-[illegible] повидимому, фауны:

Dentalium sp. (очень крупныя раковины).
Cyprina sp.
Fusus sp.
Cerithium sp.
Pleurotoma sp.
Обломки раковины неправильнаго ежа.
Carcharadon auricularis Blainv.
Lamna sp.
Oxyrhina sp.
Myliobates sp.
Notidanus primigenius Agass. и другія ближе [illegible] определенныя формы.

Собственно пластъ, заключающій всю эту фауну, найденъ [illegible] не былъ, такъ какъ собиралась фауна на поверхности [illegible] глины рядомъ съ оврагомъ и поэтому весьма [illegible], что собранная фауна принадлежитъ различнымъ го-[illegible]. Однако въ нѣсколькихъ мѣстахъ сохранились от-[illegible] горки, на которыхъ также собрано нѣсколько раковинъ. [illegible] послѣднія, повидимому, не могли попасть сюда со стороны.

Верстъ полторы вверхъ по оврагу въ его лѣвомъ берегу [illegible] удалось найти in situ крупную *Cyprina sp.*, *Phola-[illegible] sp.* и *Triton sp.* Въ виду сильно развитыхъ въ этомъ [illegible] оползней трудно сказать, въ какомъ отношеніи другъ къ [illegible] стоятъ оба эти горизонта, но по всей вѣроятности они [illegible] близки.

Отъ Джиделебулака повернули прямо къ Карачунгулу. [illegible] пересѣчь безводную часть степи около 50—60 [illegible] шириною. Сначала дорога шла по слабо волнистой [illegible], образованной пухлыми зеленоватосѣрыми глинами. [illegible], особенно вскорѣ послѣ выхода изъ Джиделебулака, [illegible] поднимались невысокія горки тѣхъ же зеленовато-[illegible] глинъ. Въ одной изъ такихъ горокъ, верстахъ въ [illegible]—12 отъ Джиделебулака, найдено много интереснаго.

На вершинѣ горки находятся галечныя розсыпи съ каспійскими ракушками, а ниже наблюдается слѣдующая послѣдовательность слоевъ:

Профиль горки (25—30 метровъ) образованъ слѣдующими, начиная сверху, слоями:

1) Хорошо окатанная галька съ обломками *Belemnitella sp.*, *Ostrea sp.*

2) Довольно темныя зеленоватосѣраго оттѣнка глины, въ которыхъ ничего найдено не было.

3) Зеленоватосѣрыя известковистыя глины съ сферосидеритами и прослойками желѣзистаго гипса. Найдены крупные *Gasteropoda* (обломки) съ перламутровымъ слоемъ, зубы *Carcharodon sp.*, обломки ежей и др.

4) Такого же характера глины, но безъ сферосидеритовъ и съ хорошо сохранившимися раковинами

Phacoides n. sp.

5) Такія же глины съ довольно богатой фауной:

Dentalium sp.
Fusus sp.
Pleurotoma sp. (*difficilis* Giebel).
Mangelia sp.
Зубы *Lamna crassidens Ag.*, *L. auriculatus* Blainw.
Oxyrhina sp. и др.
Cybium(?) *sp.* (позвонки).
Отолиты рыбы (не опредѣлялись).

Послѣдній слой обнажается на очень большомъ пространствѣ, по крайней мѣрѣ на протяженіи 20 верстъ, образуя совершенно безжизненную почти горизонтальную равнину настолько пухлыхъ глинъ, что ноги лошадей уходятъ въ нее на 10—15 сантиметровъ. На всей поверхности равнины находятся въ большомъ количествѣ зубы и позвонки рыбъ такія же, какъ и въ основаніи вышеописанной горки. Было бы очень интересно удѣлить побольше вниманія этимъ глинамъ, но недостатокъ воды и совершенное отсутствіе корма для животныхъ заставили меня поскорѣе покинуть эти мѣста.

После небольшого подъема на невысокое плато, глины пе-
[illegible] лохъ нетолстымъ покровомъ каспійскихъ отложеній.
[illegible]ній путь все время шелъ уже по слабо холмистой рав-
[illegible] покрытой каспійскими песками. Колодцы, къ которымъ
[illegible] направились, оказались безводными, не смотря на значитель-
[illegible] (болѣе 20 метровъ) глубину. Слѣдующіе колодцы, къ ко-
[illegible]мъ мы подошли, — Куммола, также очень глубокіе, были съ
[illegible], поэтому мы остановились здѣсь передъ заходомъ солнца.
[illegible] каравана, который сильно отсталъ и подошелъ къ ла-
[illegible] около 11 часовъ ночи.

За колодцами начался тотъ же ландшафтъ, какой уже зна-
[illegible]мъ по первоначальному маршруту вблизи берега моря.
Обратный путь отъ Карачунгула къ Иманкарѣ былъ совер-
[illegible] немного западнѣе прежняго. Въ этомъ мѣстѣ вліяніе Эмбы
[illegible] сильное. Она разливается на довольно большое про-
[illegible]ство, образуя небольшія озера и ложбины (старицы). Ка-
[illegible]ихъ отложеній почти совершенно не попадается, такъ какъ
[illegible] сплошь отложеніями Эмбы съ *Anadonta sp.* и другими.

Въ колодцахъ, которые вырыты вблизи старыхъ руслъ Эмбы
[illegible] берегу современнаго ея русла, уже на сравнительно не-
[illegible]ительной глубинѣ (около 9,5 метра) появляются каспій-
[illegible] пески.

За Эмбой дорога проходитъ по мѣстности, осмотрѣнной
[illegible] путешествія, и потому останавливаться на ней мы не
[illegible]. Небольшія дополнительныя изслѣдованія были произ-
[illegible] только въ равнинѣ къ западу отъ Койкары. Здѣсь на
[illegible] Койкара-Алимбай былъ заложенъ рядъ шурфовъ, кото-
[illegible] выяснилъ, что вся эта гряда образована сеноманскими
[illegible]новатыми глауконитовыми песчаниками съ фосфоритовыми
[illegible]ками и мелкими *Ostrea sp.*, *Pecten sp.* и др. Ниже не-
[illegible] лежатъ темносѣрыя глины съ тонкими прослойками песка
[illegible]ѣлистой охры. Еще ниже сѣрые пески совершенно кон-
[illegible]нтальнаго характера. Выше этихъ отложеній вездѣ нахо-
[illegible] тонкій слой песчаноглинистыхъ отложеній съ каспійскими
[illegible]*ensia* и *Didacna*.

Паденіе въ этихъ слояхъ опредѣлено 6°—7° на NO—55°. Въ болѣе низкихъ песчаныхъ слояхъ оно еще меньше и поэтому измѣренія, произведенныя тамъ, не заслуживаютъ довѣрія

Этимъ послѣдовательнымъ описаніемъ разрѣзовъ и маршрутовъ своего путешествія мы закончимъ первую часть работы и теперь перейдемъ къ общей заключительной части.

Если мы взглянемъ на топографическую карту высокой части изслѣдованной области, то намъ, прежде всего, бросается въ глаза большое количество безотточныхъ впадинъ, въ весеннее время заполненныхъ прѣсной водой. Вода этихъ озеръ имѣетъ всегда бѣловатый цвѣтъ отъ большого количества мельчайшихъ частицъ бѣлаго мѣла, взвѣшенныхъ въ ней.

Къ озерамъ такого характера принадлежатъ слѣдующія, посѣщенныя нами: Давлетале, Кыркмултукъ, Кызылкуль, Чоптакуль и еще нѣсколько болѣе или менѣе крупныхъ озеръ, названія которыхъ мнѣ не извѣстны. Всѣ они окружены болѣе или менѣе полнымъ кольцомъ бѣлаго мѣла и, повидимому, на днѣ ихъ подъ новѣйшими наносами (пересытый бѣлый мѣлъ) можно встрѣтить тотъ же мѣлъ.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ, напримѣръ, въ Давлетале и Чоптакулѣ, бѣлый мѣлъ имѣетъ ясное синклинальное сложеніе, но въ другихъ (Кызылкуль) озеро занимаетъ, повидимому, опустившееся сѣдло антиклинали, хотя, правда, и здѣсь подъ озеромъ залегаетъ бѣлый мѣлъ. Такія синклинальныя впадины имѣютъ по крайней мѣрѣ съ одной, а чаще со всѣхъ сторонъ трещины сбросовъ или сдвиговъ. Присутствіе въ нихъ безотточныхъ впадинъ указываетъ на сравнительно недавнее ихъ образованіе. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ изъ этихъ трещинъ зажаты новѣйшія отложенія съ каспійскими раковинами, что также подтверждаетъ ихъ недавнее образованіе. Этимъ указаніемъ я хочу только подчеркнуть, что тектоническія явленія продолжались и послѣ образованія аралокаспійскихъ отложеній. Главныя тектоническія движенія, понятно, значительно древнѣе.

Постараемся теперь выяснить возрастъ отложеній, принимавшихъ участіе въ строеніи изслѣдованной области. Какъ уже говорилось выше, самыми древними отложеніями мы считаемъ [illegible], обнажающіеся около боенъ города Гурьева и на островѣ озера Карачунгулъ. Кромѣ того, повидимому, тѣ же гипсы [illegible] въ буровой скважинѣ въ Искине. Г-нъ Новаковъ въ своей работѣ «Очеркъ геологическаго характера и минеральныхъ богатствъ Уральской области» (Горный Журналъ, [illegible] г. Т. 4-ый) указываетъ неизвѣстные мнѣ выходы гипсовъ въ горѣ Кумыстюбе на берегу Эмбы въ ея нижнемъ теченіи. На основаніи петрографическаго сходства сопровождающихъ гипсы красныхъ глинъ, мергелей, конгломератовъ и песчаниковъ съ ярусомъ пестрыхъ мергелей г. Новаковъ относитъ ихъ къ верхнепермскимъ образованіямъ.

Аурбахъ («Гора Богдо» въ Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ. по Общей Геогр., т. 4-ый, 1871 г.) указалъ на внѣшнюю связь гипсовъ горы Большой Богдо, Чепчачи и Висчохо у г. Гурьева.

Гипсы Индерскаго озера по петрографическому составу совершенно сходны съ Карачунгульскими и Гурьевскими (Новаковскій, op. cit.). Гурьевскіе же и Карачунгульскіе гипсы, повидимому, ничѣмъ не отличаются по внѣшнему виду отъ Индерскихъ и поэтому съ этой стороны, т. е. внѣшняго петрографическаго состава нѣтъ никакихъ основаній относить [illegible] къ другой системѣ.

Противъ принадлежности этихъ гипсовъ къ третичнымъ отложеніямъ и, въ частности, къ сармату говоритъ петрографическій составъ третичныхъ отложеній гипса, наблюдавшихся въ Уральской области. Изъ третичныхъ отложеній въ Уральской области развиты почти всѣ ярусы палеогена въ видѣ темныхъ сланцевыхъ глинъ, тонкихъ прослойковъ песчаниковъ и пестрыхъ мергелей и нигдѣ въ нихъ гипсъ не встрѣчается [illegible], но иногда только въ видѣ отдѣльныхъ кристалловъ. [illegible] представленъ только сарматомъ и въ немъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ обнаженіяхъ Устюрта мы встрѣчаемъ, правда,

гипсы, но только въ видѣ тонкихъ, переслаивающихся съ глинами прослойковъ. Общая мощность всѣхъ прослойковъ гипса достигаетъ 36-ти сантиметровъ. По своему строенію они рѣзко отличаются отъ Карачунгульскихъ и Гурьевскихъ. Въ то время какъ послѣдніе имѣютъ настолько большую плотность, что употребляются въ г. Гурьевѣ не только для построекъ, но и для фундаментовъ и тротуаровъ, сарматскіе даже въ свѣжихъ обнаженіяхъ обнаруживаютъ очень рыхлое строеніе и легко растираются пальцами.

Если обратимъ вниманіе на области распространенія различныхъ системъ, то замѣтимъ, что, по мѣрѣ удаленія отъ берега моря, возрастъ обнажающихся на поверхности породъ становится все моложе и моложе. Этотъ фактъ указываетъ на то, что болѣе сильная эрозія вблизи моря успѣла уничтожить покровы болѣе молодыхъ отложеній и обнажила лежащія подъ ними болѣе древнія отложенія.

Слѣдующими по возрасту за гипсами слоями будутъ угленосные, т. е. второй и третій слои койкаринскаго профиля и соотвѣтствующіе имъ. По возрасту своему они, вѣроятно, соотвѣтствуютъ описаннымъ г. Новаковскимъ (см. выше цитированную работу) съ рѣки Утвы горючимъ сланцамъ, подстилающимъ тамъ нижнекеловейскіе слои, т. е. батскому ярусу. Понятно, это только гипотеза, которая не опирается ни на какіе другіе факты, кромѣ петрографическаго сходства, такъ какъ въ слояхъ, лежащихъ непосредственно выше, нѣтъ ни какой фауны.

Первая сравнительно обильная фауна встрѣчается только въ 5-омъ слоѣ койкаринскаго профиля и соотвѣтствующихъ ему въ другихъ профиляхъ слояхъ. Въ петрографическомъ отношеніи этотъ слой характеризуется присутствіемъ фосфоритовыхъ конкрецій. Его фауна довольно богата и разнообразна. Въ составъ ея входятъ, главнымъ образомъ, формы характерныя для киммериджскаго яруса (именно зона съ *Aspidoceras akanthicum* А. Павлова), но вмѣстѣ съ этими видами попадаются и такія чисто волжскія формы, какъ *Belemnites lateralis* и оксфордскія, какъ *Cardioceras cf. alternans*.

Мнѣ кажется, что такое смѣшеніе видовъ изъ нѣсколькихъ [illegible] объясняется тѣмъ, что сборы производились на поверхности вывѣтрившихся пластовъ, гдѣ могли смѣшаться виды нѣсколькихъ горизонтовъ.

Слой 6-ой койкаринскаго профиля, повидимому, долженъ быть [illegible] къ волжскому ярусу. Слѣдующая за нимъ серія слоевъ [illegible]

Составъ фауны слѣдующаго 8-го слоя указываетъ на его [illegible]ность къ среднему или скорѣе нижнему неокому. [illegible] указываетъ *Perisphinctes sp.* и *Trigonia scapha* вмѣстѣ [illegible] преобладающимъ числомъ представителей нижне[illegible]скихъ формъ. Во всѣхъ профиляхъ этотъ горизонтъ [illegible]ершается совершенно одинаковой фауной и поэтому [illegible] при своемъ почти повсемѣстномъ распространеніи слу[illegible] главнымъ руководящимъ слоемъ.

Діагональнослоистые конгломераты и песчаники 9-го слоя [illegible]чаютъ очень бѣдную фауну неопредѣлимыхъ устрицъ, [illegible]логихъ и отпечатокъ тригоніи изъ группы *clavellatae*. [illegible] группа тригоній на сосѣднемъ Мангышлакѣ встрѣчена въ [illegible] большомъ количествѣ экземпляровъ въ слояхъ, относимыхъ [illegible]рхнему неокому.

Слѣдующимъ важнымъ въ стратиграфическомъ отношеніи го[illegible]ризонтомъ является, отличающійся необыкновеннымъ постоян[illegible]ствомъ петрографическаго состава, горизонтъ 11-ый. Развитъ [illegible] на громадномъ пространствѣ. Мнѣ приходилось наблюдать [illegible] на полуостровѣ Мангышлакѣ, и здѣсь въ одномъ и [illegible] стратиграфическомъ горизонтѣ, но нигдѣ въ немъ не [illegible] встрѣчена фауна.

Всѣ лежащіе выше слои до 20-го не заключаютъ палеонто[illegible]скихъ остатковъ и поэтому о возрастѣ ихъ приходится [illegible] по стратиграфическому положенію, занимаемому ими [illegible] слоевъ съ фауной, занимающихъ мѣсто какъ выше ихъ, [illegible] и ниже. Такъ какъ 20-ый слой содержитъ богатую и хорошо [illegible]жившуюся фауну, то и эта нѣмая толща въ палеонтологиче[illegible] отношеніи должна быть отнесена къ нижнему альбу и апту.

Значительная толща темныхъ вышележащихъ песчаноглинистыхъ съ прослойками лимонитовъ отложенія по всей вѣроятности относится къ альбу и сеноману, хотя признаки несомнѣннаго сеномана съ фауной мнѣ попались только одинъ разъ въ видѣ фосфоритоваго песчанаго слоя въ Макатѣ. Здѣсь въ выбросахъ стараго шурфа удалось найти въ числѣ другихъ сеноманскихъ формъ хорошо сохранившееся фосфоритовое ядро *Schloenbachia varians*.

Туронъ представленъ зеленоватосѣрыми мергелями съ мелкими устрицами и крупными иноцерамусами. Лучшее обнаженіе слоевъ турона находится въ обрывахъ оврага Болтайчолтокай, гдѣ можно наблюдать его непосредственное залеганіе на почти черныхъ сланцевыхъ сеноманскихъ глинахъ. Нужно замѣтить, что подъ этими глинами нѣкоторые шурфы въ урочищѣ Алимбай-Койкара обнаружили толщу темныхъ сильно желѣзистыхъ континентальнаго характера песковъ.

Сенонъ всюду рѣзко выдѣляется своей яркой снѣжнобѣлой окраской и представленъ всѣми горизонтами, прекрасно охарактеризованными представителями рода *Belemnitella*.

Отложенія датскаго яруса намъ пришлось наблюдать только въ одномъ мѣстѣ около могилы Кульджанъ, а однимъ изъ моихъ спутниковъ датская фауна была найдена въ отложеніяхъ горы Канджаги. Въ обоихъ мѣстахъ главными представителями датской фауны являются членики коралла *Moltkia Isis* при совершенномъ отсутствіи белемнителлъ.

Отложенія третичной системы принадлежатъ, какъ уже указывалось выше главнымъ образомъ палеогену. Въ палеогенѣ можно очень ясно различать нижнія глины съ фауной бартонскаго яруса, состоящей преимущественно изъ зубовъ и позвонковъ рыбъ, и верхнія—весь олигоценъ съ довольно порядочной фауной моллюсковъ. Бартонъ лучше всего развитъ около могилы Кульджанъ, а олигоценъ—въ чинкѣ Устюрта, особенно около Мысуалмаза. Фауна эта пока опредѣлена только приблизительно и поэтому дѣленіе на горизонты еще не произведено.

Міоценъ отдѣленъ отъ олигоцена довольно рѣзко несогласіемъ среди міоценовыхъ отложеній можно различить фоладовый горизонтъ, нижній и средній сарматъ (раковистые известняки). Встрѣченъ міоценъ главнымъ образомъ по краямъ изслѣдованной области (Устюртъ, Канджага, Алашенъ). Фоладовый горизонтъ во многихъ мѣстахъ Устюрта, какъ, напримѣръ, Тьемуинкина, представленъ континентальными отложеніями, на Мынкалазѣ онъ состоитъ изъ гипсовъ, переслаивающихся съ глинами и известковыми прослойками. Раковины *Pholas* очень плохой сохранности. Сарматъ состоитъ главнымъ образомъ изъ известняковъ и глинъ, заключающихъ довольно плохую фауну. Известняки по большей части, особенно съ поверхности, сильно выщелочены и поэтому отъ раковинъ остаются или пустоты или слѣпки раковины. Только въ Аккетыкѣ можно собрать болѣе или менѣе порядочные отпечатки *Tapes gregaria* и др.

Самымъ верхнимъ отдѣломъ третичной системы является плотный желѣзистый песчаникъ съ отпечатками акчагыльскихъ кардидъ (*Cardium dombra Andr.* и *C. cf. Novakovskii var. longata Andr.*). Съ фауной этотъ песчаникъ былъ встрѣченъ только на плоской вершинѣ Иманкары. Кромѣ того къ тому же другу, можно будетъ, вѣроятно, причислить и обломки пористыхъ ноздреватыхъ песчаниковъ, которые найдены почти на всѣхъ вершинахъ самыхъ высокихъ возвышенностей прикаспійскихъ степей.

Къ самымъ новѣйшимъ отложеніямъ относятся отложенія древняго Каспія, которыя распространены, какъ было уже указано выше, главнымъ образомъ въ прикаспійской низменности, часто уступая мѣсто прѣсноводнымъ отложеніямъ съ раковинами *Limnaeus sp.* и *Planorbis sp.* Послѣднія отложенія развиты главнымъ образомъ вблизи разливовъ современныхъ рѣкъ.

Изъ новѣйшихъ отложеній, кромѣ того, довольно часто встрѣчаются отложенія лесовидныхъ суглинковъ. Развиты они главнымъ образомъ въ долинахъ рѣкъ и въ безсточныхъ котловинахъ. Въ этихъ именно отложеніяхъ очень часто попадаются обломки кремневыхъ орудій, неолитической эпохи. Со-

стоятъ они главнымъ образомъ изъ скребковъ и ножей. Вмѣстѣ съ ними въ одномъ обрывѣ въ руслѣ Кайнара найдены на глубинѣ около 3-хъ метровъ отъ поверхности обуглившіеся куски деревьевъ и остатки не опредѣленныхъ еще млекопитающихъ животныхъ.

Въ галечникахъ у подножія Устюрта, кромѣ тѣхъ же орудій, были найдены прекрасной работы наконечникъ стрѣлы неолитической и кости животныхъ, часто обуглившіяся, среди которыхъ можно отличить части костей мамонта и другихъ ближе неопредѣленныхъ животныхъ. Эти находки тѣмъ болѣе интересны, что и на Мангышлакѣ найдены совершенно такія же кремневыя орудія. Всѣ эти слѣды человѣка пріурочены преимущественно къ одному и тому же приблизительно пути, которымъ и въ настоящее время пользуются мѣстные туземцы при своихъ ежегодныхъ переселеніяхъ изъ Закаспійской области въ Уральскую.

Постараемся теперь разобраться въ тектоникѣ изслѣдованной области. Тектоника прикаспійской низменности, благодаря значительной мощности каспійскихъ отложеній и большому количеству соровъ, почти всегда покрытыхъ водой и поэтому недоступныхъ для изслѣдованія при помощи шурфовъ, намъ почти совсѣмъ не извѣстна. Только въ очень немногихъ мѣстахъ, какъ напримѣръ около г., Гурьева, гдѣ изъ подъ каспійскихъ отложеній выходятъ гипсы, да около Маката, благодаря очень незначительной толщинѣ новѣйшаго покрова, можно заключить, что подъ сплошной поверхностью каспійскихъ отложеній лежатъ сильно дислицированныя породы. Въ Макатѣ толщина каспійскихъ отложеній мѣстами не превышаетъ 30—40 сантиметровъ и поэтому почти не препятствуетъ работамъ. Линейное расположеніе выходовъ нефти также указываетъ на присутствіе дислокацій. Однако всѣ эти факты слишкомъ недостаточны для того, чтобы можно было составить даже приблизительное представленіе о степени и характерѣ дислокацій.

Въ сѣверо-восточной болѣе высокой части изслѣдованной области, лежащей за предѣлами распространенія древняго Каспія

Благодаря этому менѣе ровной и свободной отъ его отложе-
, можно сравнительно легче изучать тектонику.

Постараемся теперь разобраться въ вопросѣ о возрастѣ и
ритерѣ дислокацій по тѣмъ фактамъ, которые удалось го-
ть во время путешествія. Выведены изъ горизонтальнаго
ложенія отложенія слѣдующихъ системъ: юрской, углы на-
она которой достигаютъ 35° и болѣе, мѣловой, съ углами
лонія постепенно уменьшающимися и въ верхнихъ отдѣлахъ
стигающими 12° и менѣе (бѣлый мѣлъ). Такъ какъ нигдѣ
между отдѣлами юры и мѣла замѣтныхъ несогласій мнѣ на-
людать не приходилось, то очевидно, что главная фаза обра-
ванія складокъ приходится на послѣмѣловое время или ко-
ецъ мѣловой эпохи.

Нижнетретичныя отложенія, повидимому, всюду лежатъ го-
ризонтально, по крайней мѣрѣ мнѣ нигдѣ не приходилось
блюдать ихъ настолько дислоцированными, чтобы уголъ на-
лона можно было опредѣлить при помощи компаса. Въ из-
слѣдованной области нигдѣ не удавалось наблюдать непосред-
ственное налеганіе третичныхъ отложеній на мѣловыя и поэтому
нельзя ничего сказать объ отношеніяхъ этихъ двухъ системъ.

Въ виду того, что нижнетретичныя отложенія представлены
сплошь глинами и нигдѣ нѣтъ настоящихъ мелководныхъ или
прибрежныхъ песчаныхъ отложеній, вродѣ наблюдающихся на
Мангышлакѣ, можно думать, что и палеогенъ къ началу главной
фазы складкообразованія уже отложился.

Первое ясное и крупное несогласіе наблюдается между
плиоценомъ и міоценомъ, гдѣ не достаетъ обоихъ средиземно-
морскихъ ярусовъ вмѣстѣ со спаніодонтовымъ горизонтомъ. Въ
изслѣдованной области сарматъ встрѣченъ только на Устюртѣ,
т. е. довольно далеко отъ описываемыхъ дислокацій и поэтому
трудно выяснить его отношеніе къ болѣе древнимъ отложеніямъ.
Во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ предполагать, что въ области болѣе
сильныхъ дислокацій несогласіе должно выступить болѣе рѣзко.

Только на вершинѣ Иманкары наблюдаются совершенно
горизонтальные пласты акчагыла, лежащіе несогласно на раз-

мытой поверхности средняго мѣла. Этотъ фактъ указываетъ на то, что къ началу акчагыльской трансгрессіи складкообразованіе уже закончилось и большая часть неровностей поверхности, вызванныхъ дислокаціями, была совершенно абрадирована.

Вслѣдъ за акчагыльской трансгрессіей наступила регрессія моря и, повидимому, эта область уже болѣе не покрывалась моремъ до начала каспійской трансгрессіи, когда море вновь наступило и залило всю современную прикаспійскую низменность. При этомъ всѣ возвышенности, остававшіяся послѣ отступанія акчагыльскаго моря въ этой области, были смыты.

Однако постумныя движенія земной коры къ этому времени еще не закончились и признаки ихъ находятся въ послѣкаспійскихъ перемѣщеніяхъ, вѣроятно очень слабыхъ, по трещинамъ старыхъ нарушеній, какъ, напримѣръ, зажатіе каспійскихъ отложеній въ трещинѣ койкаринскаго сдвига. Этимъ же постумнымъ движеніямъ, вѣроятно, придется приписать и образованіе описанныхъ выше безотточныхъ впадинъ.

Главная особенность дислокацій изслѣдованной области состоитъ въ преобладаніи сбросовъ и сдвиговъ надъ складками. Простираніе большинства измѣренныхъ трещинъ соотвѣтствуетъ простиранію слоевъ. Однако существуетъ еще значительное число сбросовъ и сдвиговъ и другихъ направленій. Преобладающее направленіе складокъ меридіанальное, которое часто въ сѣверной части изслѣдованной области переходитъ въ NW—SO, а на югѣ въ WSW—ONO. Впрочемъ, послѣднее направленіе имѣетъ болѣе самостоятельный характеръ.

Той правильности въ простираніи складокъ, которую отмѣчаетъ г. Шталь (Stahl, A. «Beobachtungen in den Kirgisen-Steppen». 1901), подмѣтить не удалось. Точно также и направленіе тектоническихъ линій съ NW на SO, по крайней мѣрѣ, въ мѣстности, которая была посѣщена нами, не является преобладающимъ. Напротивъ, скорѣе оно будетъ занимать второе мѣсто, подчиненное меридіанальному.

Нѣкоторыя складки, какъ напримѣръ Карамуратская, направляются съ сѣвера сначала прямо на югъ, а затѣмъ около

могилы Карамуратъ развѣтвляются на двѣ: Мунайлиджалскую, поворачивающую на WSW и собственно Карамуратскую, лишь слегка отклоняющуюся на SO. Въ углу, образовавшемся благодаря расхожденію этихъ двухъ вѣтвей складки, находится вклинальная возвышенность. Выпуклая сторона возвышенности обращена на сѣверъ, а вогнутая на S въ сторону озера Давлетале, куда направлено и паденіе слоевъ.

Въ этой системѣ складокъ удалось найти только два сброса, но ихъ, вѣроятно, значительно больше. Одинъ сбросъ проходитъ вдоль южнаго склона Мунайлиджала, другой вдоль сѣверной части западнаго склона Карамурата. Сбросы эти бросаются въ глаза, какъ и большинство ихъ въ этой части Уральской области, благодаря тому, что у нихъ одно крыло состоитъ изъ темныхъ нижнемѣловыхъ или юрскихъ породъ, а другое, опустившееся, изъ слоевъ бѣлаго мѣла.

Но есть сбросы, которые совершенно не замѣтны благодаря тому, что оба ихъ крыла образованы однородными или сходными по петрографическому составу породами. Такого рода сбросы были случайно обнаружены шурфами въ сѣверо-восточномъ концѣ долины Кызылкуля, а въ естественныхъ обнаженіяхъ наблюдались только въ одномъ мѣстѣ въ береговомъ обрывѣ рѣки Кайнара около урочища Тогускенъ, гдѣ въ одинъ уровень приведены слои нижняго неокома и среднеюрскіе(?) угленосные.

Восточный конецъ Кызылкульской долины обнаруживаетъ нѣкоторое сходство по характеру и направленію тектоническихъ линій съ южнымъ концомъ Карамуратской долины. Число сдвиговъ и сбросовъ здѣсь довольно значительное, но прослѣдить ихъ въ деталяхъ не удалось.

Въ осмотрѣнныхъ нами сдвигахъ и сбросахъ, безъ исключенія, во всѣхъ паденіе трещинъ направлено всегда въ сторону болѣе молодыхъ отложеній. Паденіе трещинъ по большей части колеблется въ предѣлахъ между 40° и 60° и только въ очень рѣдкихъ случаяхъ оно отклоняется въ ту или другую сторону. Наибольшій уголъ паденія равнялся 85° и наблюдался только въ одномъ случаѣ.

Отложенія бѣлаго мѣла въ обнаженіяхъ всегда съ сил
развитымъ кливажемъ, такъ что иногда очень трудно, а
большой части даже совершенно невозможно опредѣлить
деніе и простираніе слоевъ.

Что касается нефтеносности отложеній Уральской облас
то слѣдуетъ отмѣтить, что выходы нефти всюду связаны
линіями дизъюнктивной дислокаціи. Въ выходахъ кировы
песчаниковъ къ сѣверу отъ Койкары хотя мнѣ и не удало
точно опредѣлить мѣсто сдвига, но, тѣмъ не менѣе, линейно
расположеніе кировыхъ выходовъ и присутствіе въ породах
трещинъ указываетъ на сдвигъ.

Около Иманкары, Карамурата, Кызылкуля и Кульджан
присутствіе сдвиговъ несомнѣнно. Линейное расположеніе вы
ходовъ нефти въ Доссорѣ, Макатѣ и Искене также должно
указывать на связь ихъ съ линіями дизъюнктивной дислокаціи.

Изъ всего изложеннаго выше вытекаетъ, что нефть подни-
мается на поверхность съ неизвѣстной глубины по трещинамъ.
Одно только можно утверждать съ полной увѣренностью, именно,
что нефть поднимается изъ отложеній древнѣе верхнеюрскихъ,
такъ какъ въ послѣднихъ нѣтъ признаковъ нефтеносныхъ по-
родъ. Страннымъ только является фактъ отсутствія нефти въ
пористыхъ юрскихъ породахъ, занимающихъ мѣсто болѣе
низкое, чѣмъ нефтеносные горизонты. Если считать перво-
источникомъ нефти слои болѣе древніе, чѣмъ юра, то при
своемъ поднятіи по трещинамъ нефть должна была проникнуть
и въ юрскія песчаныя отложенія, разъ она попала въ болѣе
молодые пласты нижняго и средняго мѣла.

Битуминозныхъ горизонтовъ отмѣчено нѣсколько. Самый
верхній изъ нихъ имѣетъ только очень слабую окраску и при-
надлежитъ по своему положенію нижнему альбу. Второй на-
ходится непосредственно подъ вишневокрасными мергелями и
заключаетъ болѣе признаковъ нефти, но все же еще сравни-
тельно бѣденъ. Слѣдующіе чисто кировые слои, числомъ два,
лежатъ ниже слоя съ неокомской фауной и, повидимому, при-
надлежатъ ему.

Изслѣдованія мои носили предварительный, рекогносцировочный характеръ и многое осталось не достаточно выясненнымъ. Надо надѣяться, что предпринятыя въ настоящее время Геологическимъ Комитетомъ работы по изслѣдованію этого района вмѣстѣ съ топографическими работами вполнѣ освѣтятъ эту въ высшей степени интересную область [1]).

---

[1]) Предлагаемая здѣсь вниманію читателя статья была написана еще до появленія работъ геологовъ Геологическаго Комитета (П. И. Тихановича и Замятина) и воспроизведена въ своемъ первоначальномъ видѣ.

Resumé.

L'auteur nous donne l'exposé des résultats de ses explorations géologiques dans la région, limitée à l'Ouest par le fleuve Sagis, au Nord par la chaine de collines Kutertas et Taskuduk, à l'Est par la chaine Alašenk et au Sud par la vallée du fleuve Emba. Toute cette région peut être divisée en deux parties: 1) la partie Sud-Ouest, peu élevée, couverte de dépôts Aralo-Kaspiens et où on ne rencontre que dans les environs de la ville de Guriev un petit ilôt de gypse d'un âge incertain et 2) la partie Nord-Est, plus élevée, dans laquelle on distingue en déhors de dépôts Aralo-Kaspiens une série complète des terrains, composée du Crétacé, du Jurassique supérieur, probablement du Jurassique moyen et du Paléocène et du Miocène dans l'extrémité orientale de la région ainsi qu'au Sud du fleuve Emba. En parlant de la tectonique du territoire l'auteur indique que les phases principales de la formation des plis y remontent à la fin du Crétacé et aux temps Posterétacés. Cependant les mouvements posthumes se faisaient sentir beaucoup plus tard. L'auteur considère que les dislocations dans la région étudiée sont caractérisées par la prédominence des failles verticales et horizontales sur les plis. En ce qui concerne les dépôts de naphte dans la province d'Ural, il faudra noter que tous les gisements de ce fossil sont toujours liés aux dislocations disjonctives. Le pétrole monte par les fissures d'une profondeur inconnue et il provient de couches antérieures au Suprajurassique.

Общій видъ элазмозавра.

(*Elasmosaurus platypurus* Cope. Изъ книги Williston. Water reptiles past and present, 1914 г.).

Résumé.

L'auteur nous donne l'exposé des [illegible]
[illegible] géologiques dans la région, limitée à l'Ouest par le
Sakir, au Nord par la chaîne de [illegible]
à l'Est par la chaîne Alaïsak et au Sud par le [illegible]
Emba. Toute cette région peut être divisée en trois parties :
1° la partie Sud-Ouest, peu étendue, [illegible] le dépôts [illegible]
Kaspien et où on ne rencontre que [illegible] le [illegible]
ville de Gurïev un petit lit de gypse [illegible] ;
2° la partie Nord-Est, plus étendue, [illegible]
et débris de dépôts Aralo-Kaspiens, plus [illegible] complète
terrains, composée du Crétacé, du [illegible] supérieur,
tablement du Jurassique moyen et du [illegible] et du Mio-
dans l'extrémité orientale de la région [illegible] sud du [illegible]
Emba. En partant de la tectonique la [illegible]
une les phases principales de la formation des plis y [illegible]
à la fin du Crétacé et aux temps Néocénozoïques. [illegible]
les [illegible] postumes le bassin [illegible] beaucoup plus
[illegible] que les [illegible] dans la région [illegible]
[illegible] par la prédominance des [illegible]
[illegible] sur les plis. En ce qui concerne les [illegible]
[illegible] dans la province d'Ural, il faudra avant que [illegible]
[illegible] de ce bassin [illegible] les [illegible]
[illegible]. La période [illegible] que les [illegible]
[illegible] et [illegible] de vue des [illegible] [illegible]

Общій видъ эласмозавра.
(*Elasmosaurus platyurus* Cope. Изъ книги Williston, Water reptiles past and present, 1914).

П. Православлевъ.

Эласмозавръ изъ верхне-мѣловыхъ отложеній Донской Области.

(Съ 11 таблицами фототипій.)

Restes d'un Elasmosaurus, trouvés dans le crétacé supérieur de la province du Don.

Къ стр. 12 (164)—33 (186).

Напечатано:	*Исправить:*
длиннѣйшее.	длиннѣйшіе.
коротьшеей.	короткшеей.

...ледованіе.

По моему представленію, немедленно были отправлены для ...нтра указаннаго мѣста доцентъ Института Б. Б. Полы...новъ и два студента-геолога (нынѣ горные инженеры), Б. С. Домбровскій и Г. К. Кульгавовъ. Въ ноябрѣ ...ѣсяцѣ того-же года мнѣ удалось самому посѣтить это мѣсто, ...мѣстѣ съ Б. С. Домбровскимъ; ранней весной 1913 года ...тъ-же былъ командированъ старшій лаборантъ при Геологи...ческомъ Кабинетѣ Института, К. И. Ласицынъ.

П. Православлевъ.

Эласмозавръ изъ верхне-мѣловыхъ отложеній Донской Области.

(Съ 11 таблицами фототипій.)

---

estes d'un Elasmosaurus, trouvés dans le crétacé supérieur de la province du Don.

(Avec 11 planches phototypiques.)

par

P. Pravoslavleff.

Въ маѣ мѣсяцѣ 1912 года, въ бытность мою профессо-
ромъ Алексѣевскаго Донского Политехническаго
Института, мнѣ было переслано Ректоромъ Инсти-
тута отношеніе изъ Канцеляріи Областного Правле-
нія Войска Донского, извѣщавшее, что казаками хутора
Ивановъ, станицы Пятиизбянской 2-го Донского Округа, обна-
ружены въ обрывахъ прихуторской балки *(б. Мельничная)*
«кости неизвѣстнаго первобытнаго животнаго». Въ отно-
шеніи предлагалось осмотрѣть мѣстонахожденіе и дать научное
заключеніе.

По моему представленію, немедленно были отправлены для
осмотра указаннаго мѣста доцентъ Института Б. Б. Полы-
новъ и два студента-геолога (нынѣ горные инженеры),
Б. С. Домбровскій и Г. К. Кульгавовъ. Въ ноябрѣ
нынѣ того-же года мнѣ удалось самому посѣтить это мѣсто,
вмѣстѣ съ Б. С. Домбровскимъ; ранней весной 1913 года
туда-же былъ командированъ старшій лаборантъ при Геологи-
ческомъ Кабинетѣ Института, К. И. Лисицынъ.

Въ результатѣ этихъ поѣздокъ удалось выбрать почти всѣ кости изъ указаннаго казаками мѣстонахожденія и свести ихъ въ Геологическій Кабинетъ Института[1]).

Въ 1913 году, по представленію Совѣта Института, мнѣ была дана научная заграничная командировка, и я отправился съ собранными костями въ Британскій Музей. При ближайшемъ изученіи, среди этихъ костей оказались: 1) позвонокъ и зубъ мозазавра (*Mos. donicus* n. sp.); 2) 7 позвонковъ и обломки задняго пояса конечностей юнаго плезіозавра (*Polycotylus donicus* n. sp.), и 3) большое число позвонковъ и др. костей эласмозавра. О результатахъ изученія костей первыхъ двухъ животныхъ, мозазавра и поликотилоса, мной было опубликовано вскорѣ, по возвращеніи въ Россію[2]); описанію костей эласмозавра посвящена предлагаемая работа.

При осмотрѣ мѣста находки костей, оказалось что онѣ залегали, примѣрно, въ такихъ условіяхъ (Рис. 1): гдѣ А — серія чередующихся слоевъ зеленовато-сѣрой песчанистой глины, зеленовато-сѣраго глинистаго песка и плотныхъ кремнисто-глинистыхъ песчаниковъ, растрескивающихся на отдѣльные куски неправильной формы; X — костеносный пластъ. Слои слабо наклонены на ONO; сверху прикрыты лёссовиднымъ суглинкомъ[3]).

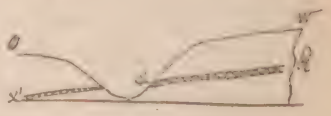


Рис. 1.

Кости эласмозавра, или точнѣе — его позвоночникъ, лежали по петлевидно-изогнутой линіи; головной конецъ былъ обра-

---

[1]) Исторія поѣздокъ и ходъ раскопокъ костей изложены *Б. С. Домбровскимъ*, въ замѣткѣ „О находкѣ костей *Elasmosaurus*'а близъ х. Лысова, Донской Области", напечатанной въ „Ежегодникѣ по геологіи и минералогіи Россіи". в. I, т. XV, 1913.

[2]) *П. Православлевъ.* Остатки мозазавра изъ верхне-мѣловыхъ отложеній бассейна р. Лиски, Донской области. Извѣст. А. Донского Политехническаго Института, т. III, в. 1, 1914; Остатки юнаго плезіозавра изъ верхне-мѣловыхъ отложеній бассейна р. Лиски, Донской области. Ежегодн. по геологіи и минералогіи Россіи, т. XVII, в. 1, 1915.

[3]) Подробнѣе см. у *Домбровскаго,* l. c.

нь въ сторону оврага. При раскопкахъ, костеносный пластъ (X) былъ вскрытъ, начиная отъ русла оврага до мѣста выхода головы пласта на поверхность степи; раскопками было прослѣжено (К. И. Лисицынъ) также продолженіе пласта по правую сторону оврага (X').

Черепа и нѣкоторыхъ костей туловища и конечностей животнаго сыскать не удалось. Судя по разсказамъ казаковъ, часть костей могла быть снесена дождевыми и снѣговыми потоками въ сторону сосѣдней балки Мельничной. Поиски въ послѣдней оказались, однако, тщетными.

Вмѣстѣ съ упомянутыми костями, въ пластѣ X оказалось немало мелкихъ зубовъ и косточекъ рыбъ, а также копролиты и пр.

Геологическій возрастъ костеносной толщи остался неполнѣ опредѣленнымъ. Осмотръ выходовъ породъ по оврагу и въ сосѣднихъ балкахъ, открывающихся въ долину р. Лиски, не далъ ясныхъ указаній по этому вопросу. Работы Геологическаго Комитета по составленію 10-верстной геологической карты Европ. Россіи, представили пока такія указанія относительно даннаго района.

«По р. Лискѣ, пишетъ В. Богачевъ, производившій здѣсь геологическія изслѣдованія по порученію Комитета, почти по всей длинѣ, правый берегъ представляетъ обнаженія глауконитовыхъ породъ: внизу бѣловатый мергель, выше — сине-сѣрые глауконитовые песчаники, чередующіеся съ прослоями сѣрыхъ глауконитъ содержащихъ песковъ. Общая мощность глауконитовыхъ породъ превышаетъ 20 и даже 25 метровъ, а выше залегаютъ желтовато-сѣрые пески, безъ глауконита, съ гроздевидными сростками. Съ лѣвой стороны (Лиски) обнаженій почти нѣтъ; есть они только въ глубинѣ нѣкоторыхъ балокъ и овраговъ, впадающихъ въ Лиску. Слагается лѣвый берегъ долины бурою грубо-песчанистою лёссовидной породой, съ тонкими прослойками галечника, изъ глауконитоваго песчаника. Не смотря на это, ясно выражена

столбчатая отдѣльность»[1]). «Опредѣленіе возраста отложеній развитыхъ въ 76 листѣ (районъ бассейна р.р. Лиски, Чира и проч.), пишетъ тотъ-же авторъ, чрезвычайно трудно, по отсутствію палеонтологическихъ данныхъ... Верхніе пески Чира, Куртлака, Лиски... я отношу къ бучакскому ярусу»[2]). «Въ нижнемъ теченіи р. Чира, равно какъ и по р.р. Лискѣ и обѣимъ Добрымъ, подъ палеогеномъ залегаютъ свѣтлосѣрыя глины, мергели и песчаники съ *Belemnitella mucronata*, которыя по мнѣнію Н. А. Соколова являются здѣсь во вторичномъ мѣстонахожденіи. Однако залеганіе мѣла на правомъ берегу Дона, между Голубинской и Калачемъ, по мнѣнію Богачева, говоритъ скорѣе въ пользу мѣлового возраста этихъ породъ»[3]). «Въ вершинѣ р. Лиски собрана небольшая палеоценовая фауна: *губки*, *Ostrea*, *Cyprina*»[4]).

Возможно, какъ намъ кажется, что упомянутая костеносная толща принадлежитъ верхамъ мѣловой системы. Тѣмъ болѣе, что мѣловыя отложенія, имѣющія выходы на площади даннаго листа 10-верстной геологической карты Европ. Россіи, по изслѣдованію Богачева, относятся вообще «къ турону и сенону. Послѣдній, пишетъ Богачевъ, кажется не очень надеженъ. Туроном я считаю бѣлый мѣлъ со всѣми его разновидностями, въ которыхъ встрѣчены раковины *Spondylus spinosus*. Сенонъ, вѣроятно, представленъ глинами и опоками (ст. Усть-Медвѣдицкая). Сеномана въ изслѣдованной мной полосѣ, пишетъ онъ, быть можетъ, и нѣтъ»[5]).

---

[1]) *В. Богачевъ.* Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ 1907 и 1908 года. Изв. Геол. Комит., т. XXIX, в. 15, стр. 790—791.

[2]) l. c. стр. 803, 809.

[3]) Отчетъ о дѣятельности Геологическаго Комитета за 1908. Извѣст. Геол. Комит., 1909 г., стр. 245.

«Въ бассейнѣ р. Чира мѣловыхъ образованій не наблюдалось, исключая долинъ рѣчекъ Лиски и Доброй, а также праваго берега низовьевъ самого Чира». (См. Отчетъ о дѣятельности Геологич. Комитета за 1911 г., стр. 31. Изв. Геол. Комит., 1912).

[4]) Отчетъ о дѣятельности Геологическаго Комитета за 1911 г., стр. 31.

[5]) *Богачевъ.* Извѣст. Геол. Комит. 1910 г., стр. 804. Срав. *Архангельскій.* Верхнемѣловыя отложенія востока Европ. Россіи. Матер. для геологіи Россіи, т. XXV, 1912.

Предлагаемая работа была вчернѣ написана нами въ Британскомъ Музеѣ. Пользуюсь случаемъ засвидѣтельствовать искреннюю признательность директору геологическаго отдѣленія Музея, д-ру А. С. Вудварду (Dr. A. Smith Woodward), любезно предоставившему мнѣ возможность заниматься въ Музеѣ; а также д-ру Ч. Эндрьюсу (Dr. Ch. W. Andrews) и д-ру Ч. Д. Шерборну (Dr. Ch. D. Sherborn), за дружеской предупредительностью облегчавшимъ мои занятія. Совѣтами д-ра Эндрьюса я пользовался при изученіи мозговыхъ костей скелета.

Особую благодарность приношу Совѣту Алексѣевскаго Донского Политехническаго Института, возбудившему ходатайство о командированіи меня за границу для изученія костей; а также Управляющему Учебнымъ Отдѣломъ Министерства Торговли и Промышленности, глубокоуважаемому профессору Александру Евгеніевичу Лагорію, поддержавшему ходатайство Совѣта Института.

Расходы по печатанію работы любезно приняло на себя Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи Петроградскаго Общества Естествоиспытателей. Часть ихъ, именно 500 рублей, оплачены изъ суммъ Императорской Военно-Медицинской Академіи, по постановленію Конференціи Академіи. Означеннымъ учрежденіямъ свидѣтельствую мою благодарность.

При перепискѣ рукописи, а равно при просмотрѣ корректуръ, дѣятельное участіе принимала моя жена, Анна Ивановна. Я выражаю ей сердечную признательность.

Литература объ элаемозаврахъ.

«Though the type specimen (of *Elasmosaurus*) included a large part of the skeleton, yet through some misinterpretation of its parts by Professor Cope, and the absence of other, essential parts, it has remained until the present time not well understood. Nor is it possible yet correctly to define it in all its details, since in no one species do we know the complete skeleton». (Williston. N. American Plesiosaurs. American Journal of Science. 4-th ser., vol. 21, pp. 223—224; 1906).

Какъ извѣстно, *p. Elasmosaurus* былъ установленъ впервые Копомъ, въ 1868 году[1]). Ему были доставлены остатки крупнаго плезіозавра изъ мѣловыхъ отложеній Канзаса, найденные докторомъ Турнеромъ вблизи форта Уолласъ (Wallace) и состоявшіе «изъ болѣе чѣмъ сотни позвонковъ, съ многочисленными обломками реберъ; изъ большей части задняго и передняго поясовъ, съ двумя длинными костями, напоминающими femora, и изъ части рыла, съ зубами»[2]). По родовымъ признакамъ, плезіозавръ этотъ оказался существенно отличнымъ отъ извѣстныхъ къ тому времени плезіозавровъ. «На его хвостовыхъ позвонкахъ, писалъ Копъ, отсутствовали діапофизы и присутствовали направленные книзу пластинообразные парапофизы, занимая мѣсто и расположеніе обычныхъ гемапофизовъ (chevron bones). На шейныхъ позвонкахъ находились, на нижней поверхности, гемапофизообразныя кости. Наблюдались, затѣмъ, особенности въ

[1]) Proceed. Academy of Natur. Scienc. of Philadelphia 1868, March 24 th. pp. 92—93.

[2]) l. c. p. 92.

плечевомъ и тазовомъ поясахъ. Діапофизы спинныхъ позвонковъ отходили отъ тѣла позвонка, а не отъ невральной дуги»[1]).

По общему виду, животное это, писалъ Копъ, отличается отъ плезіозавровъ чрезвычайной длиной хвоста и относительно короткой шеей. Изъ общей длины найденнаго позвоночника 31 фут. 10 дюймовъ, на хвостовый отдѣлъ приходилось 18 фут. 10 дюйм., на спинной отдѣлъ 9 фут. 8 дюйм. и на шею 3 фута 4 дюйма.

Животное это, по мнѣнію Копа, ближе всего примыкаетъ къ родамъ *Cimoliasaurus* и *Brimosaurus*, установленнымъ Лейди. Но оно отличается отъ того и другого отсутствіемъ діапофизовъ на поясничныхъ (lumbar) позвонкахъ. Копъ выдѣлилъ его въ особый родъ, названный имъ *Elasmosaurus*, и обозначилъ найденный экземпляръ подъ видовымъ именемъ *Elasmosaurus platyurus*, «въ виду его хвостовыхъ пластинъ (from the caudal laminae) и громадныхъ плоскихъ костей грудного и тазоваго поясовъ».[2]) Это былъ, писалъ Копъ, морской ящеръ; поступательное движеніе его обслуживалось болѣе хвостомъ, чѣмъ плавниками.

Пласты, въ которыхъ былъ найденъ данный скелетъ, по Копу, вѣроятнѣе относить къ верхамъ средняго мѣла (upper middle). Вмѣстѣ съ нимъ были найдены остатки различныхъ рыбъ, нѣкоторыя ктеноидныя и, среди нихъ, *Enchodus* и *Sphyraea* (*Sph. carinata* Cope).

Въ дополненіе къ этому, Копомъ вскорѣ было указано, что на позвонкахъ *Elasmosaurus* не наблюдается зигапофизовъ, имѣются лишь зигосфенальное и зигантральное сочлененія. При чемъ, сочлененія позвонковъ направлены въ обратную сторону сравнительно съ тѣмъ, что обычно наблюдается среди позвоночныхъ. Организація этихъ животныхъ, думаетъ Копъ, оказывается совершенно новой и своеобразной среди позвоночныхъ[3]).

---

[1]) Ibid. p. 92.

[2]) Ibib. p. 93. *Elasmos*—пластинка; *saurus*—ящеръ. *П. Православлевъ.*

[3]) Proceed. Acad. Natur. Scienc. Philadelphia, 1868, Iuly 7 th, p. 181.

Въ томъ же 1868 году, Копомъ былъ отмѣченъ позвонокъ другого эласмозавра, найденный въ мѣловомъ зеленомъ песчаникѣ долины Swedebsoro Нью-Джерси (N. Jersey) и отнесенный Копомъ къ крестце-хвостовому отдѣлу позвоночника. Копъ обозначилъ этого эласмозавра подъ видовымъ наименованіемъ *El. orientalis.*[1])

Въ слѣдующемъ 1869 году Копъ пытается обособить р. *Elasmosaurus*, вмѣстѣ съ р. р. *Cimoliasaurus* Leidy и *Crymocetus* Cope, въ особую группу *Streptosauria*[2]). Группа эта, по Копу, характеризуется тѣмъ, что у представителей ея «сочленовные отростки позвонковъ являются какъ-бы перевернутыми по сравненію съ другими *Sauropterygia*: передній обращенъ книзу, задній кверху. Procoracoidea отдѣльны (distinct) отъ scapulae, но сливаются другъ съ другомъ и съ mesosternum въ сплошную грудную пластину (simple breast plate). Mandibula съ симфизисомъ. Имѣются тазовая дуга, конечности. Невральныя дуги сростаются съ тѣлами позвонковъ»[3]).

Своеобразный характеръ позвонковъ этихъ животныхъ, особенно полно представленный у *Elasmosaurus platyurus*, можетъ быть объясненъ, по мнѣнію Копа, предположеніемъ, что позвонки имѣютъ зигосфенальное и зигантральное сочлененія и не имѣютъ зиганофизіальнаго; или же тѣмъ, что конца сочлененія зиганофизовъ у нихъ какъ-бы перевернуты.

Кромѣ установленныхъ ранѣе видовъ р. *Elasmosaurus*, *El. platyurus* и *El. orientalis*; Копъ называетъ еще третій видъ: *El. constrictus*, куда онъ относитъ *Plesiosaurus constrictus* Owen, позвонокъ котораго (шейный) былъ описанъ Оуеномъ въ 1850—51 году изъ верхняго мѣла Суссекса Англіи[4]).

О томъ же своеобразіи позвонковъ р. *Elasmosaurus* Копъ повторяетъ и въ слѣдующемъ 1870 году. Отростки, которые соединяютъ дуги позвонковъ у эласмозавровъ, пишетъ

---

[1]) Proceed. Acad. Natur. Scienc. Philad., 1868, Dec. I-st., p. 313. Срав. Transact. Americ. Philosoph. Soc., vol. XIV, p. 55; 1871.

[2]) Proceed. Boston. Soc. Natur. History. vol. XII, 1868—69. p.p. 265—266.

[3]) l. c. p. 265.

[4]) Ibib. Срав Owen. Dixon's Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formation of the Sussex, p. 398; 1850. Monograph of the Fossil Reptiles of the Cretaceous Formation. Palaeontograph. Soc. 1851, p. 61.

онъ въ статьѣ The Fossil Reptiles of N. Jersey[1]), обращены другъ къ другу въ направленіяхъ обратныхъ съ тѣми, которыя преобладаютъ среди позвоночныхъ вообще; они, быть можетъ, соотвѣтствуютъ зигосфенамъ змѣй и *Clidastes* (without the usual accompaniment). Болѣе вѣроятное объясненіе, добавляетъ Копъ, это то, что упомянутые отростки суть обыкновенные «zygapophyses» съ сочленовными площадками, нѣсколько измѣненными въ направленіи. Они очень скошены и нѣсколько повернуты отъ перпендикуляра, что иногда наблюдается въ большей или меньшей степени и у другихъ животныхъ»[2]).

Въ этой-же статьѣ Копъ набрасываетъ картину вѣроятнаго, по его мнѣнію, образа жизни эласмозавровъ.

Вмѣстѣ съ *Cimoliasaurus*, эласмозавры, думаетъ Копъ, были, такъ сказать, китами среди рептилій мѣлового времени. Вѣроятно, они имѣли широкое распространеніе на земномъ шарѣ: остатки ихъ найдены не только на территоріи Сѣв. Америки, но и въ Англіи. Но въ то время какъ *Cimoliasaurus* въ общемъ былъ похожъ на плезіозавра, *Elasmosaurus* отличался отъ обычнаго типа плезіозавровъ своимъ громаднымъ и уплощеннымъ (flattened) хвостомъ, относительно столь-же длиннымъ, какъ у мозазавра или у современной игуаны, но не столь плоскимъ (flatt), какъ у перваго. Быть можетъ, по сдавленности хвостъ его походилъ болѣе на хвостъ крокодила (it were more as in the Crocodile as to compression), но относительно былъ длиннѣе.

Туловище было китообразное, шея длинная и подвижная, при короткихъ плавникахъ и змѣеобразномъ хвостѣ, что способствовало хищнической дѣятельности этого колоссальнѣйшаго изъ морскихъ ящеровъ.

Черепъ былъ легкій, съ длиннымъ узкимъ и очень плоскимъ рыломъ; ноздри, или дыхательныя отверстія, помѣщались вблизи орбитъ. Зубы длинные и цилиндрическіе, болѣе заостренные, чѣмъ у мозазавровъ.

---

[1]) American Naturalist, vol. III. pp. 84-91.
[2]) l. c. p. 87.

Питались рыбами, главнымъ образомъ представителями р. *Ichthyodus* Ag.

Къ статьѣ приложена иллюстрація, изображающая живого элазмозавра, какъ его представлялъ себѣ Копъ[1]).

Въ соотвѣтствіи съ такими воззрѣніями, Копомъ было представлено и болѣе подробное описаніе р. *Elasmosaurus*, а также обоихъ установленныхъ имъ видовъ, *Elasm. platyurus* и *E. orientalis*. Описаніе это, вошедшее вмѣстѣ съ приложенными Копомъ рисунками въ монографію «Synopsis of the extinct Batrachia, Reptilia and Aves of N. America», было прочитано въ засѣданіи Американскаго Философскаго Общества. въ Филадельфіи, и въ 1869 году отпечатано для помѣщенія въ очередномъ томѣ Transactions of the American Philosophical Society[2]). Отдѣльные оттиски статьи были разосланы по нѣкоторымъ адресамъ[3]).

Однако, уже тотчасъ по опубликованіи этого описанія, появилось заявленіе Лейди, что указываемое Копомъ своеобразіе въ устройствѣ позвонковъ р. *Elasmosaurus* Cope является простымъ недоразумѣніемъ: Копъ принялъ передній конецъ имѣвшагося позвоночника *Elasm. platyurus* за задній, и обратно. Слѣдствіемъ чего явилась якобы аномальная ориентировка сочленовныхъ отростковъ (zygapophyses) позвонковъ, заставившая Копа предполагать въ нихъ то аналоги зигосфенъ и зигантрумъ змѣй и игуанъ, то перевернутые зигапофизы[4]).

Сравненіе хвостовыхъ позвонковъ Коповскаго *Elasmosaurus*

---

[1]) Americ. Naturalist, vol. III, pl. 2, 1870. Позже Копомъ было пояснено что на данномъ рисункѣ онъ пытался изобразить, именно, *Elasmosaurus orientalis* Cope. Срав. Americ. Journ. Science, second ser., vol. 50, p. 269; 1870.

[2]) Americ. Journ. Scienc., sec. ser., vol. 49, p. 392; vol. 50, p. 139; 1870. Nature, vol. II, p. 248, July 21 th., 1870. По Нау'ю. Synopsis etc. печатался также въ Journ. de Zoologie, 1869 г. Срав. Hay. Bibliography and catalogue of the Fossil vertebrata of N. America. Bull. Un. Stat. Geol. Survey, № 179, p. 41. 1902.

[3]) Lydekker. Geolog. Magazine, vol. V. 1888, pp. 356, 453. Срав. Americ. Journ. Scienc., sec. ser., vol. 50, p. 140, 1870.

[4]) Leidy. On the *Elasmosaurus platyurus* of Cope. Americ. Journ. Scienc. vol. 49, sec. ser., p. 392, 1870; Proceed. Acad. Natur. Scienc. Philadelph., p. 18, 1870. Nature, vol II, p. 248, July 21 th, 1870.

platyurus съ позвонками *Discosaurus* Leidy, позволяетъ утверждать, по мнѣнію Лейди, что *Elasmosaurus* Cope идентиченъ съ ранѣе установленнымъ имъ, Лейди, р. *Discosaurus*. Животныя эти принадлежали, по Лейди, несомнѣнно къ плезіозаврамъ, и выдѣлялись лишь своей чрезвычайно длинной шеей. Лейди насчитываетъ у нихъ въ шейномъ отдѣлѣ до 72 позвонковъ, общей длиной почти 22 фута. Относительная длина туловища и хвоста пока не могутъ быть указаны, вслѣдствіе неполноты имѣющагося скелета.

Такимъ образомъ, заключаетъ Лейди, при правильномъ пониманіи описаннаго Копомъ скелета *Elasmosaurus (Discosaurus)*, предложенное Копомъ обособленіе этихъ животныхъ въ особый отрядъ *Streptosauridae*, какъ и самый отрядъ, теряютъ основаніе[1]).

Вслѣдъ за тѣмъ Лейди было указано, что описанные Копомъ въ Synopsis of the extinct Batrachia and Reptilia, pt. 1, 1869, p. 56, два позвонка *Elasmos. orientalis* Cope, какъ хвостовые, въ дѣйствительности принадлежатъ, по мнѣнію Лейди, къ шейному отдѣлу позвоночника[2]).

Копъ поспѣшилъ согласиться съ Лейди, и призналъ, что имъ, дѣйствительно, была допущена ошибка въ описаніи и изображеніи эласмозавра[3]). Тѣмъ не менѣе, Копъ рѣшительно отказался признать идентичность *Elasmosaurus* и *Dicosaurus* Leidy. Доводы Лейди для такой идентификаціи, по мнѣнію Копа, не могутъ быть признаны убѣдительными. *Discosaurus* Leidy нужно считать идентичнымъ съ его-же, Лейди, р. *Cimoliasaurus*[4]).

Что касается, въ частности, *Elasmosaurus orientalis*, Копъ признается, что животное это пока мало извѣстно.

---

[1]) Americ. Journ. Scienc., vol. 49, sec. ser., p. 392, 1870.

[2]) Leidy. On *Discosaurus* and its allies. Americ. Journ. Scienc., sec. ser. vol. 50, 1870, p. 139.

[3]) Cope. On *Elasmosaurus platyurus* Cope. Americ. Journ., vol. 50, sec. ser., 1870, p. 140.

[4]) Ibid. pp. 140—141.

[illegible] сомнѣваться, къ какому роду оно въ дѣйствительности [illegible]ежитъ. Возможно, что къ р. *Cimoliasaurus* Leidy[1]).

Въ «Synopsis of the extinct Batrachia, Reptilia and Aves of America», вошедшей въ XIV томъ новой серіи Trans[illegible]ns of the American Philosophical Society, изд. 1871 года [illegible]брь мѣсяцъ), мы находимъ уже измѣненное (исправленное) [illegible]сеніе *Elasmosaurus*, а равно имѣвшихся скелетныхъ частей *Elasm. platyurus* и *Elasm. orientalis*, согласное съ замѣча[illegible]ніи Лейди[2]). Отдѣльные оттиски первоначальной редакціи [illegible]й статьи, 1869 года, были, по возможности, изъяты Копомъ [illegible] обращенія[3]). Тотъ-же измѣненный текстъ, съ нѣкото[illegible]ыми сокращеніями, былъ помѣщенъ Копомъ на страницахъ Preliminary Report of the Un. Stat. Geolog. Survey of Woyming, [illegible] 1872 г., въ очеркѣ «On the fossil reptiles and fishes of [illegible] cretaceous rocks of Kansas[4]), а равно въ Report of [illegible] Un. Stat. Geolog. Survey of the Territor:, Washington

[1]) Cope. Additional note on *Elasmosaurus*. Americ. Journ. Scienc., sec. [illegible] vol. 50, 1870, p. p. 268—269.

[2]) „Опредѣленіе передняго и задняго концовъ скелета *Elasmosaurus* [illegible]*rus*, пишетъ Копъ, представило трудности благодаря тому, что Лейди [illegible] своемъ описаніи *Cimoliasaurus* перепуталъ отношенія между позвонками. [illegible]тренная шейные, какъ хвостовые и поясничные, и описывая хвостовые по[illegible] какъ принадлежащіе иному роду. Не подозрѣвая этой ошибки, я распо[illegible] скелетъ *Elasmosaurus* съ такимъ-же отношеніемъ оконечностей, тѣмъ [illegible], что у него дистальные шейные позвонки показываютъ чрезвычайное [illegible]ніе. Къ тому-же, нашедшій скелетъ увѣрилъ меня, что обломки черепа [illegible] найдены на томъ концѣ скелета, который въ дѣйствительности оказался [illegible]стовымъ. Разсматриваемыя въ этомъ свѣтѣ, нѣкоторыя подробности строенія [illegible]ись обратными съ тѣми, которыя обычно наблюдаются среди рептилій, [illegible] и склонился смотрѣть на данное животное, какъ на представителя осо[illegible] группы высокаго порядка. Эта точка зрѣнія, конечно, отпадаетъ при пра[illegible]мъ пониманіи скелета животнаго. Лейди обнаружилъ ошибку въ моей [illegible]ровкѣ скелета; исправленіе коснулось и *Cimoliasaurus*" (Transact. Ame[illegible] Philos. Soc., vol. XIV, n. ser., 1871, p.p. 54—55).

Въ объяснительномъ перечнѣ приложенныхъ Копомъ къ статьѣ рисунковъ, [illegible] позвонки *Elasm. orientalis* остались, однако, поименованными крестце[illegible]ми. Срав. текстъ описанія и объясненіе къ табл. II. ф. 10.

П. Православлевъ.

[3]) Срав. Lydekker. Geol. Magazine, vol. V, 1888, pp. [illegible]
[illegible]453; Cope. Americ. Naturalist, vol. XXII, 1888, pp. 724—726.
[illegible]р. 391—340.

1875, въ статьѣ «The Vertebrata of the cretaceous formations of the West»[1]).

Копъ подчеркиваетъ теперь чрезвычайную длину шеи у *Elasmosaurus*, въ три раза превосходившую длину ихъ туловища. Скелетъ канзасскаго *Elamosaurus platyurus*, найденный д-ромъ Турнеромъ, долженъ былъ достигать, по Копу, 45 футовъ въ длину; изъ нихъ 22 фута приходятся на шею животнаго.

У *Elasm. platyurus* шея состояла, по Копу, изъ 72 позвонковъ, постепенно убывающихъ въ величинѣ къ переднему концу шеи: передніе изъ нихъ имѣютъ весьма небольшіе размѣры. Тѣла шейныхъ позвонковъ сдавленныя, удлиненныя, съ гладкими вогнутыми сторонами; длина ихъ больше ширины, ширина больше высоты. Начиная отъ 39-го до 66-го тѣла шейныхъ позвонковъ длиннѣе спинныхъ; отъ 4-хъ дюймовъ они постепенно увеличиваются въ длинѣ до 5-ти дюймовъ и, затѣмъ, снова уменьшаются до 4-хъ дюймовъ. Заднешейные позвонки, по мѣрѣ приближенія къ туловищному отдѣлу, все болѣе укорачиваются.

Туловище состояло изъ 24 позвонковъ, общей длиной около 7,8 футовъ (93,4 дюйма). По формѣ, туловищные позвонки болѣе округлы въ поперечномъ сѣченіи, чѣмъ шейные. Діапофизы ихъ укорачиваются сзади напередъ туловищнаго отдѣла и наконецъ, почти исчезаютъ, замѣняясь слабо возвышающимися краями около реберныхъ углубленій, на тѣлѣ позвонка. Въ среднемъ и заднемъ отдѣлахъ туловища діапофизы очень удлиненные, отходятъ почти отъ основанія верхней дуги.

Хвостовый отдѣлъ имѣлъ 51 позвонокъ, общей длиной около 10-ти футовъ (120,4 дюйм.). Позвонки со слабо вогнутыми сочленовными поверхностями. Діапофизы очень короткіе и широкіе, расположены ближе къ передней, чѣмъ къ задней сторонѣ позвонка. Гемапофизы (chevron bones) прикрѣплялись вблизи нижняго края задней поверхности позвонка, на особыхъ сочленовныхъ площадкахъ.

[1]) Стр. 75—88.

Верхнія дуги (arcus superior s. neurapophyses) приростали къ тѣлу позвонка, на всемъ позвоночникѣ. Спинно-мозговой каналъ чрезвычайно малый, сравнительно съ размѣрами позвонковъ, особенно въ поясничномъ и хвостовомъ отдѣлахъ.

Зигапофизы (zygapophyses) сохраняютъ обычное расположеніе. Ребра одноголовчатыя.

Черепъ небольшой, удлиненный, до 2-хъ футовъ длиной, съ хищными, заостренными и тонко-зазубренными зубами.

Особенностью эласмозавровъ, по мнѣнію Копа, является видъ ихъ переднихъ конечностей. Coracoidea обычнаго для плезіозавровъ вида. Впереди коракоида помѣщается широкая плоская парная кость, напоминающая os. pubis нѣкоторыхъ пресмыкающихъ: съ коракоидомъ она соединяется двумя отростками, срединнымъ и краевымъ. Между коракоидомъ и данной костью въ большихъ foramina obturatoria. Копъ считалъ эту кость за claviculae или procarocoidea. Съ clavicula e, думаетъ Копъ, соединялся mesosternum, и всѣ три кости образовывали одну широкую грудную пластину [1]).

Вотъ что писалъ теперь Копъ о вѣроятномъ образѣ жизни *Elasmosaurus*.

«На обширномъ пространствѣ древняго моря была видима надъ поверхностью огромная фигура, въ родѣ змѣи, которая выставлялась вверхъ изъ воды и выпрямляла свою веретенообразную шею и похожую на наконечникъ копья голову, размахивала ими, описывая надъ водою кругъ въ 20 фут. въ поперечникѣ. Затѣмъ она погружалась въ воду и исчезала, оставляя пѣну на поверхности. Когда она появлялась снова, она поднималась вверхъ на подобіе мачты рыболовной лодки, или изгибалась на подобіе змѣи. Эта необычайная шея была соединена съ туловищемъ, размѣрами не меньше слона; туловище оканчивалось гибкимъ хвостомъ, способнымъ наносить удары. Конечности, вѣроятно, имѣли видъ плавниковъ, на по-

[1]) Synopsis of the extinct Batrachia, Reptilia and Aves, l. c. pp. 45, 51.

добіе *Plesiosaurus*, отъ котораго это животное отличается главнымъ образомъ расположеніемъ костей въ переднемъ поясѣ.

У наилучше извѣстнаго экземпляра, при общей длинѣ въ 45 фут., шея достигаетъ 22 фут. въ длину. Таковъ *Elasmosaurus platyurus* Cope, хищное морское пресмыкающееся, приспособленное, безъ сомнѣнія, къ болѣе глубокой водѣ, чѣмъ многія другія. Подобно ангингамъ (птицѣ-змѣѣ) Флориды, онъ, вѣроятно, часто плавалъ на глубинѣ нѣсколькихъ футовъ подъ водой, выставивъ на поверхность голову для дыханія, а затѣмъ опускалъ ее внизъ и обшаривалъ глубину на 40 фут. ниже, не измѣняя положенія своего тѣла. Судя по мѣстности, въ которой были найдены кости въ Канзасѣ, эти формы могли отходить далеко отъ берега. Питались различнаго рода рыбой, на что указываютъ зубы и чешуи, найденные на мѣстѣ желудка» [1]).

Въ такой окончательной редакціи вылилось представленіе Копа о животныхъ р. *Elasmosaurus*.

Однако, уже въ 1874 году Сили, обозрѣвая устройство плечевого пояса у различныхъ плезіозавровъ, высказалъ предположеніе, что кости, считаемыя Копомъ у *Elasmosaurus* за claviculae или procarocoidea, въ дѣйствительности суть scapulae, и что данная Копомъ въ этомъ отношеніи реставрація эласмозавра едва-ли отвѣчаетъ дѣйствительности [2]).

Предполагая отсутствіе у *Elasmosaurus* Cope interclavicula, Сили полагалъ возможнымъ соединить этотъ родъ вмѣстѣ съ р.р. *Erctmosaurus*, *Colymbosaurus* и *Muraenosaurus*, въ особое семейство *Elasmosauridae*, и обособить отъ остальныхъ *Plesiosauria*, имѣющихъ interclavicula. Claviculae у *Elasmosauridae* не извѣстны [3]).

---

[1]) Cope. On the Geology and Palaeontology of the cretaceous strata of Kansas. Preliminary Report of the Un. Stat. Geol. Survey of Montana. Washington 1872, pp. 320. Срав. Гетчинсонъ. Вымершія чудовища, вып. 2—3, стр. 156, перев. М. В. Павловой, 1898 г.

[2]) Seeley. Note on some of the Generic Modifications of the Plesiosaurian Pectoral Arch. Quarterl. Journ., vol. 30, 1874 г., pp. 436—449.

[3]) Ibid.

Въ 1877 г. Сили описываетъ гольтскаго плезіозавра, *Manisaurus Gardneri* Seeley изъ Фолькстона (Па-де-Кале), и находитъ въ его организаціи много общаго съ *Elasmosaurus platyurus* Cope, отъ котораго *Manisaurus Gardneri* отличался большей длиной шеи. Сили склоненъ считать его предшественникомъ *Elasmosaurus* Cope [1]).

Въ томъ-же 1877 году Копъ устанавливаетъ новый видъ *Elasmosaurus*, *Elasm. serpentinus* Cope. Остатки животнаго были найдены въ мѣлу Небраски (Niobrara) и состояли изъ многочисленныхъ позвонковъ (103), главнымъ образомъ шейнаго (56 позв.) и спинного (29 позв.) отдѣловъ, а также изъ костей обѣихъ паръ конечностей и ихъ поясовъ. Длина позвоночника около 40 фут.; нѣсколько футовъ позвоночника отсутствовали; шея занимала около половины всей длины животнаго. Въ плечевомъ поясѣ Копъ указываетъ коракоидъ, размѣрами 61 см. × 30,5 см., и широкія claviculae, имѣющія размѣры 31,1 см. × 14,5 см. [2]).

Тогда-же Копомъ была отмѣчена серія позвонковъ еще одного *Elasmosaurus*, найденная въ мѣлу Верхн. Миссури (Upper Missouri). Копъ отнесъ ихъ къ ранѣе установленному виду *Elasm. orientalis* Cope [3]). По Копу, животное это было болѣе мощныхъ размѣровъ, чѣмъ *Elasm. serpentinus* Cope. и обладало такъ-же чрезвычайно длинной шеей [4]).

Въ 1879 году Копъ указываетъ на нѣкоторое соотвѣтствіе между длиной шеи у *Elasmosaurus* и глубиной сѣв.-амери-

[1]) Seeley. On *Manisaurus Gardneri* Seeley, an Elasmosaurian from the base of the Gault at Folkestone. Quart. Journ. 1877, pp. 511—547.

[2]) Cope. Bull. Un. Stat. Geol. and Geogr. Survey, vol. III, № 3, art. XIX 1877; Americ. Naturalist, vol. XI, p. 311, 1877.

[3]) Позже Уиллистонъ указалъ, что ближайшее изученіе этихъ позвонковъ заставляетъ подозрѣвать принадлежность ихъ скорѣе къ *Elasm. platyurus* Cope, съ позвонками котораго они, по Уиллистону, едва-ли не идентичны. См. Williston. N. American Plesiosaurs. Americ. Journ. Scienc., 4-th ser., v. XXI, p. 481, 1906. *П. Православлевъ.*

[4]) Cope. The sea serpents of the Cretaceous Period. Americ. Naturalist. vol. XI, p. 311. 1877; Report on the Geology of the region of the Judith River, Montana, and on Vertebrate Fossils obtained on or near the Missouri River. Bull. Un. Stat. Geol. and Geograph. Survey, vol. III, № 3, art. XIX. 1877.

канскаго мѣлового бассейна. Онъ обращаетъ вниманіе, что сѣв.-американскіе плезіозавры показываютъ все болѣе укороченную шею, по мѣрѣ приближенія къ геологической эпохѣ ихъ исчезновенія. Это находится, по мнѣнію Копа, какъ-бы въ соотвѣтствіи съ послѣдовательнымъ обмелѣніемъ сѣв.-американскаго верхне-мѣлового бассейна. Въ эпоху глубоководнаго Niobrara-бассейна (эмшеръ) живутъ наиболѣе длинношееи *Elasmosaurus* въ болѣе мелководномъ бассейнѣ эпохи Fort Pierre (н. сенонъ) попадаются болѣе короткошееи *Elasmosauri*, а равно *Cimoliasauri* съ еще болѣе короткой шеей; въ концѣ мѣлового времени (Fox Hills, в. сенонъ) встрѣчаемъ *Uronautes*, съ совершенно укороченной шеей.

Такая-же картина подмѣчается, по мнѣнію Копа, относительно юрскихъ плезіозавровъ Европы. Въ эпоху глубоководнаго лейасоваго моря встрѣчаемъ типичныхъ *Plesiosauri*, представленныхъ длинношеими *Ples. dolichodeirus*; мелководныя моря оксфорда и киммериджа даютъ болѣе короткошеихъ *Muraenosaurus*, хотя въ киммериджѣ Англіи и продолжаютъ доживать длинношееи *Colymbosaurus*. Въ портландѣ попадаются наиболѣе короткошееи *Pliosaurus* [1]).

Предложенное въ 1874 г. Сили объединеніе р. *Elasmosaurus* Cope вмѣстѣ съ р.р. *Colymbosaurus*, *Eretmosaurus* и *Muraenosaurus* въ особое сем. *Elasmosauridae*, какъ не имѣющихъ отдѣльной interclavicula, встрѣтило поддержку въ 1879 году со стороны Соважа [2]).

Соважъ такъ-же думаетъ, что *Plesiosauria* могутъ быть подраздѣлены на два семейства, по присутствію или отсутствію у нихъ interclavicula. «Les Plésiosauriens, dont le *Plesiosaurus dolicodeirus* Conyb. doit être regardé comme le type, пишетъ Соважъ, ont une interclavicule séparée, tandis que les Elasmosauriens n'ont pas d'os mésosternal distinct» [3]).

[1]) Cope. The Necks of the *Sauropterygia*. Americ. Naturalist, vol. XIII, p. 132, 1879.

[2]) Sauvage. Prodrome des Plésiosauriens et des Elasmosauriens. Annal. d. Scienc. Naturelles, 6-me ser., Zoologie et Paléontologie, t. VIII, art. 13, 1879.

[3]) l. c. p. 3.

Въ 1883 году Гёлке выступаетъ съ особымъ взглядомъ на строеніе плечевого пояса у *Elasmosaurus* Cope, сравнительно съ тѣмъ, какъ его представляли Сили, съ одной стороны, и Копъ съ другой [1]. По мнѣнію Гёлке, широкая парная кость, лежащая у эласмозавровъ впереди коракоида, не есть claviculae или procoracoidea, какъ думалъ Копъ; но она не есть scapulae въ томъ смыслѣ, какъ склоненъ думать Сили. По Гёлке, кость эта ничто иное какъ praecoracoidea, вентральная часть scapulae. Послѣдняя, т. е. scapula, по Гёлке, у всѣхъ вообще плезіозавровъ устроена по тому-же типу, какъ у черепахъ; это кость сложная, и состоитъ: 1) изъ собственно scapula и 2) изъ сростающейся съ ней praecoracoideum. Claviculae у *Sauropterygia* вообще нѣтъ, онѣ замѣнены кожными образованіями. Непарная срединная кость, отмѣченная у нѣкоторыхъ плезіозавровъ впереди плечевого пояса, не можетъ считаться гомологомъ interclavicula другихъ рептилій; кость эта въ дѣйствительности соотвѣтствуетъ omosternum амфибій [2]).

Нѣсколько раньше Гёлке, и Оуэнъ высказался (въ 1883 году) за существованіе сходства въ устройствѣ плечевого пояса у плезіозавровъ и у черепахъ [3]). Между передними концами scapulae у плезіозавровъ помѣщается, по Оуэну, широкая кость episternum; у *Pliosaurus* она имѣетъ видъ клина, вставленнаго между scapulae. Функцію sternum у *Sauropterygia* несетъ главнымъ образомъ парный коракоидъ (coracoideum [4]).

Ко взглядамъ Гёлке на строеніе плечевого пояса у плезіозавровъ и, въ частности, у *Elasmosaurus*, примкнулъ вначалѣ

---

[1]) Hulke. The Anniversary address of the President. Quart. Journ., vol. 39 pp. 38—65, 1883.

[2]) l. c.

[3]) Owen. On Generic Characters in the Order Sauropterygia. Quart. Journ., vol. 39, pp. 133—138, 1883.

[4]) l. c. pp. 134—136.

и Ляйдеккеръ[1]). Вмѣстѣ съ тѣмъ, подготовляя каталогъ ископаемыхъ рептилій Британскаго Музея, Ляйдеккеръ выступилъ въ 1888 году съ заявленіемъ, что описанный Копомъ *Elasmosaurus* Cope не отличимъ отъ *Cimoliasaurus* Leidy, и не можетъ почитаться за отдѣльный отъ послѣдняго родъ. Къ тому-же, типичный представитель *Elasmosaurus* Cope, *Elasmos. platyurus* Cope оказался неправильно описаннымъ и изображеннымъ Копомъ: голова насажена на конецъ хвоста, шейные позвонки приняты за хвостовые, и весь скелетъ ошибочно оріентированъ задомъ напередъ[2]).

Копъ не замедлилъ возразить, что указываемая Ляйдеккеромъ ошибка въ описаніи и изображеніи *Elasmosaurus* была своевременно признана имъ, Копомъ, и исправлена. Въ разошедшемся въ общее пользованіе изданіи XIV т. Transactions of the American Philosophical Society, 1871 г., статья «Synopsis of the extinct Batrachia, Reptilia and Aves of North America» не содержитъ тѣхъ неправильностей, на которыя указываетъ Ляйдеккеръ[3]).

Вмѣстѣ съ тѣмъ, Копъ рѣшительно отвергъ правильность сліянія *Elasmosaurus* въ одинъ родъ съ *Cimoliasaurus* Leidy, какъ это дѣлаетъ Ляйдеккеръ, и настаиваетъ на родовой самостоятельности *Elasmosaurus* Cope[4]).

На это Ляйдеккеромъ было указано, что сдѣланныя замѣчанія относительно неправильностей въ описаніи и изображеніи Копомъ *Elasmosaurus* основываются на отдѣльномъ оттискѣ статьи Копа въ библіотекѣ Британскаго Музея, въ которой

---

[1]) Lydekker. Notes on het Sauropterygia of the Oxford and Kimeridge Clays. Geologic. Magazine, new. ser., Dec. III, vol. V, pp. 350—356, 1888. On the skeleton of a Sauropterygian from the Oxford Clay near Bedford. Quart. Journ. 1889, pp. 48—56. Позже Ляйдеккеръ отказался отъ omosternum Гёлке. Срав. Catalogue Foss. Reptilia a. Amphibia British Museum, part II, p. 181, 1889. *П. Православлевъ.*

[2]) Geolog. Magazine l. c., p. 356. Срав. Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum, part. II, p. 215, 1889.

[3]) Cope. Lydekker on the *Ichtyosauria* and *Plesiosauria*. Americ. Naturalist, vol. XXII, pp. 724—726, 1888.

[4]) Ibid.

скелетъ эласмозавра показанъ въ перевернутомъ видѣ, задомъ впередъ. Лишь позже Ляйдеккеръ узналъ, что этотъ остовъ[1]) принадлежитъ къ числу тѣхъ, которые Копъ пытался на свое время изъять изъ употребленія[2]).

Тѣмъ не менѣе, Ляйдеккеръ не призналъ убѣдительными доводы Копа относительно родовой самостоятельности *Elasmosaurus* Cope.

Въ опубликованномъ вскорѣ (1889 г.) каталогѣ ископаемыхъ рептилій Британскаго Музея Ляйдеккеръ помѣщаетъ *Elasmosaurus* Cope подъ рубрикой р. *Cimoliasaurus* Leidy. Сюда онъ свелъ, какъ извѣстно, верхне-юрскихъ (послѣтріасовыхъ) и мѣловыхъ плезіозавровъ съ одиночными реберными фасетками на шейныхъ позвонкахъ. Получилась обширная родовая группа, гдѣ рядомъ съ длинношеими *Elasmosaurus* Cope стояли короткошееи *Polycotylus* Cope, а равно *Dissosaurus* Leidy, *Brimosaurus* Leidy, *Manisaurus* Hector, *Muraenosaurus* Seeley, *Oligosomus* Leidy, *Colymbosaurus* Seeley, *Pyjomerus* Cope, *Trinacromerum* Cragin[3]).

По мнѣнію Ляйдеккера, *Elasmosaurus constrictus* Cope (*Plesiosaurus constrictus* Owen) долженъ считаться однимъ изъ видовъ р. *Cimoliasaurus* Leidy, именно *Cimol. constrictus*. Къ тому же виду, по Ляйдеккеру, надлежитъ относить *Manisaurus Gardneri* Seeley, *Plesiosaurus Gardneri* Whidborne, *Plesiosaurus Helmersenii* Kiprijanoff, *Pliosaurus gigas* Schröder[4]). *Elasmosaurus platyurus* Cope не отличимъ отъ *Manisaurus Haastii* Hector, и вмѣстѣ съ нимъ образуютъ одинъ видъ *Cimoliasaurus Haastii*[5]). *Elasmosaurus orientalis* Cope является синонимомъ *Cimoliasaurus grandis* Leidy[6]).

---

[1]) Transact Americ. Philosoph. Soc., vol. XIV, pt. 1, pp. 42—52, pls. 2, 3 (1869).

[2]) Lydekker. British Museum Catalogue of Fossil Reptilia. Geolog. Magazine, 1888, p. 453.

[3]) Lydekker. Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum, part II, p. 180, 1889.

[4]) l. c. p. 212.

[5]) Ibid. p. 215.

[6]) Ibid. p. 217.

Взглядъ Ляйдеккера на *Elasmosaurus* Cope, какъ на идентичный съ р. *Cimoliasaurus* Leidy, какъ извѣстно, нашелъ вскорѣ выраженіе на страницахъ Handbuch d. Palaeontologie К. Циттеля[1]), а равно въ Manual of palaeontology Никольсона и Ляйдеккера[2]). Точно также Маршъ употребляетъ названіе *Cimoliasaurus*, взамѣнъ Коповскаго *Elasmosaurus*[3]). *Elasmosaurus* Cope какъ-бы потерялъ самостоятельное родовое положеніе.

Въ 1892 году появилась статья Сили «The nature ot the Shoulder Girdle and Clavicular Arch in Sauropterygia»[4]) съ критикой воззрѣній Гёлке на строеніе плечевого пояса у плезіозавровъ и, въ частности, у *Elasmosaurus* Cope. Возражая противъ допускаемаго Гёлке сближенія плечевого пояса плезіозавровъ и черепахъ, Сили пытается показать, что этотъ поясъ устроенъ у плезіозавровъ одинаково съ ихтіозаврами, нотозаврами и нарепазаврами. Взглядъ Гёлке что такъ назыв. scapula у плезіозавровъ есть сложная кость, и состоитъ 1) изъ собственно scapula и 2) изъ сросшагося съ ней praecoracoideum, по мнѣнію Сили, едва ли отвѣчаетъ дѣйствительности. Если у ихтіозавровъ возможенъ хрящевой praecoracoideum впереди коракоида, между проксимальными концами scapulae, то у плезіозавровъ не обособляется praecoracoideum въ видѣ самостоятельнаго элемента. Соотвѣтствующій хрящъ идетъ у нихъ на увеличеніе coracoidea спереди и scapulae съ внутренней стороны. Что касается предполагаемаго Гёлке omosternum у плезіозавровъ, то говорить о немъ уже потому не приходится, что у нихъ нѣтъ sternum. Гдѣ имѣется подобная непарная кость, это—interclavicula. Въ плечевомъ поясѣ *Elasmosaurus* Cope мы знаемъ лишь scapulae и coracoidea; clavicularia не извѣстны[5]).

---

[1]) III Bd., 1887—90.

[2]) Vol. II.

[3]) Срав. Williston. N. Americ. Plesiosaurs. Americ. Journ. Scienc., 4 th. ser., vol. XXI, p. 222, 1906.

[4]) Proceed. of the Royal Society of London, vol. 51, 1892.

[5]) l. c. pp. 119—148.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, Сили не соглашается съ предложенной Ляйдекеромъ классификаціей плезіозавровъ, и возражаетъ противъ соединенія *Elasmosaurus* Cope въ одинъ родъ съ *Cimoliasaurus* Leidy; за *Elasmosaurus* Cope надлежитъ сохранить отдѣльное родовое положеніе. По Сили, всѣхъ плезіозавровъ можно подраздѣлить на 1) Dicranopleura, съ двухголовчатыми шейными ребрами. Сюда отойдутъ р. р. *Plesiosaurus*, *Eretmosaurus*, *Rhomaleosaurus*, *Pliosaurus*; и 2) Cercidopleura, съ одноголовчатыми шейными ребрами, куда войдутъ *Elasmosauridae*: *Polyptychodon*, *Polycotylus*, *Cimoliasaurus*, *Stereosaurus*, *Tomisaurus*, *Elasmosaurus*, *Trinacromerum*, *Colymbosaurus*, *Mauranosaurus*, *Cryptocleidus*[1]).

Гёлке не замедлилъ отвѣтить на критику Сили[2]). Онъ защищаетъ свое мнѣніе, что scapula у плезіозавровъ есть передняя кость, и состоитъ изъ a) вентральнаго луча—praecoracoideum, и b) дорзальнаго — scapula; оба эти элемента сливаются въ одну кость. Полное соотвѣтствіе между трехлучевой передней костью въ плечевомъ поясѣ черепахъ и такимъ же поясомъ плезіозавровъ, по мнѣнію Гёлке, несомнѣнно. Что касается omosternum, то происхожденіе этой кости изъ sternum не требуетъ обязательнаго присутствія sternum, тѣмъ болѣе у плезіозавровъ сильное развитіе брюшныхъ ребръ могло сопровождаться присутствіемъ хрящевого sternum. У нѣкоторыхъ плезіозавровъ удавалось наблюдать шовъ по срединѣ omosternum, что указываетъ на образованіе кости изъ правой и лѣвой половинъ[3]).

На это Сили возразилъ[4]), что предполагаемое Гёлке у плезіозавровъ сліяніе въ одну кость scapula и praecoracoideum, ни у какихъ другихъ рептилій не наблюдается, ни со-

[1]) Ibid. pp. 148—151.

[2]) Hulke. On the Shoulder Girdle in *Ichtyosauria* and *Sauropterygia*. Proc. Roy. Soc. London, vol. 52, 1892.

[3]) l. c. pp. 233—255.

[4]) Seeley. Further observations on the Shoulder Girdle and Clavicular arch in the *Ichtyosauria* and *Sauropterygia*. Proceed. Roy. Soc. London, vol. 53, 1893.

временныхъ, ни вымершихъ. Извѣстно сліяніе coracoideum съ praecoracoideum. У плезіозавровъ praecoracoideum вообще отсутствуетъ; онъ редуцированъ у нихъ, сравнительно, напр., съ *Anomodontia*, у которыхъ praecoracoideum является окостенѣвшимъ, и *Nothosauria*, гдѣ онъ остается хрящевымъ. Что касается предполагаемаго Гёлке omosternum у плезіозавровъ, то если эта кость образуется изъ epicoracoideum, то, вѣдь, epicoracoideum у плезіозавровъ не извѣстно. Clavicularia у нихъ кожнаго происхожденія; на это указываютъ случаи нахожденія вполнѣ окостенѣвшихъ claviculae у очень юныхъ плезіозавровъ, чего не могло быть, если бы онѣ были хрящевого происхожденія [1]).

По поднятому полемикой Силй—Гёлке вопросу о плечевомъ поясѣ плезіозавровъ выступилъ съ замѣчаніями Кокенъ, въ 1893 году [2]). Кокенъ рѣшительно высказывается противъ допущенія Гёлке сліянія у плезіозавровъ въ одну кость scapula и praecoracoideum. Такого сліянія ни у одного пресмыкающагося не извѣстно. У плезіозавровъ praecoracoideum сливается съ coracoideum; послѣдній, такимъ образомъ, есть сложная кость. Что касается *Elasmosaurus* Cope, то если у лейасовыхъ плезіозавровъ scapulae раздвинуты въ стороны развитіемъ ключичныхъ костей, у *Elasmosaurus* онѣ соединяются своими вентральными частями посрединѣ и оттѣсняютъ claviculae впередъ или внизъ. Но очертанія плечевого пояса, въ общемъ, остаются тѣ-же. Omosternum, напр. у *Anura*, образуется за счетъ сростанія посрединѣ парныхъ epicoracoidea: но оно ничего общаго со sternum не имѣетъ [3]).

Въ 1894 году Копъ установилъ новый видъ *Elasmosaurus*, *Elasm. intermedius* Cope [4]). Остатки животнаго, состо-

[1]) l. c. pp. 149—168.

[2]) Koken. Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Nothosaurus*. Zeitschrift d. deutsch. Geolog. Gesellsch., XLV B., 1893.

[3]) l. c. pp. 337—377.

[4]) Cope. On the structure of the Skull in the Plesiosaurian Reptilia, and on Two New Species from the Upper Cretaceous. Proceed. Americ. Philosoph. Soc., vol. 33, 1894.

[illegible] изъ 19 шейныхъ и 2 передне-спинныхъ позвонковъ, [illegible] найдены въ горизонтѣ Fort Pierre въ Ю. Дакотѣ и до[illegible]ены Дж. Чарльсомъ въ Музей Академіи Естественныхъ [illegible], въ Филадельфіи [1]).

Тогда-же Копомъ были отмѣчены остатки еще одного эласмозавра, присланные для осмотра проф. Уинчлемъ (Winchell). [illegible] состояли изъ 43 позвонковъ, обломковъ дугъ и ко[illegible]остей, и были найдены въ Дакотѣ, въ пластахъ эмшера [illegible]). Кости были настолько изуродованы, что Копъ не [illegible] возможнымъ сдѣлать видовое опредѣленіе, и обозна[illegible] ихъ подъ родовымъ наименованіемъ *Elasmosaurus* sp.[2]).

Появившаяся въ 1895 году статья Эндрьюса «On the De[illegible]pment of the Shoulder-girdle of a Plesiosaur (*Cryptocleidus oxoniensis* Phill) from the Oxford Clay» [3]) пролила не[illegible] свѣта на спорный вопросъ о плечевомъ поясѣ плезіозав[illegible], вообще, и р. *Elasmosaurus*, въ частности. Изучивъ рядъ [illegible] и взрослыхъ формъ одного и того-же плезіозавра (*Cryp[illegible]idus oxoniensis* Phil.), Эндрьюсъ показалъ, что у юныхъ [illegible]авровъ плечевой поясъ нѣсколько отличается, сравни[illegible] со взрослыми формами. У юныхъ формъ переднія части [illegible]pulae оказываются недоразвитыми; между ними вдвигаются пра[illegible]лѣвая claviculae треугольной формы. У болѣе взрослыхъ формъ [illegible]pulae продвигаются впередъ и оттѣсняютъ claviculae вверхъ, на [illegible]ренную сторону; соединившіяся scapulae принимаютъ функ[illegible] claviculae. Отсюда, думаетъ Эндрьюсъ, очень правдопо[illegible]ба возможность полнаго исчезновенія clavicularia, какъ [illegible] указывается у *Elasmosaurus*. Считать вентральную часть [illegible]pulae за слившійся съ scapula praecoracoideum — основаній [illegible] имѣется; вѣроятнѣе — это вторичный выростъ.

Устанавливался, такимъ образомъ, фактъ нѣкотораго па[illegible]лизма между онтогенетическимъ развитіемъ плезіозавровъ, [illegible] крайней мѣрѣ въ отношеніи ихъ плечевого пояса, и раз-

[1]) l. c. pp. 112—113.
[2]) Ibid. p. 113.
[3]) Andrews. Ann. Magaz. Natur. Histor., vol. XV. pp. 333—346, 1895.

витіемъ *Plesiosauria* во времени, отмѣченнымъ, какъ мы видѣли, еще Кокеномъ.

Въ началѣ текущаго столѣтія за пересмотръ накопившагося матеріала объ *Elasmosaurus*, а равно и другихъ сѣв.-американскихъ плезіозавровъ, принимается Уиллистонъ. Опубликованная имъ въ 1903 году 1-я часть «North American Plesiosaurs» [1]) содержитъ лишь краткую характеристику р. *Elasmosaurus* Cope и библіографическую сводку имѣющейся объ эласмозаврахъ американской литературы. Здѣсь-же, впрочемъ, описывается голова *Cimoliasaurus Snowii* Williston (кратко была описана еще въ 1890 г.)[2]), признанная позже самимъ Уиллистономъ за голову эласмозавра, *Elasmos. Snowii* Williston [3]). Въ послѣдующемъ выпускѣ «N. American Plesiosaurs», въ 1906 году, Уиллистонъ даетъ объ *Elasmosaurus* Cope уже болѣе обстоятельныя свѣдѣнія [4]).

Пересмотрѣвъ лично почти всѣ извѣстные скелетные остатки сѣв.-американскихъ *Elasmosaurus*, Уиллистонъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ.

Elasmosaurus Cope, вопреки мнѣнію Ляйдеккера, долженъ почитаться отдѣльнымъ родомъ, отличнымъ отъ *Cimoliasaurus* Leidy. *Cimoliasaurus* вообще пока плохо представленъ имѣющимися скелетными остатками, и мало извѣстенъ. Однако, пока невозможно съ точностью опредѣлить, во всѣхъ подробностяхъ *Elasmosaurus*. Ошибка Копа при первоначальномъ описаніи этихъ животныхъ, а равно отсутствіе многихъ важныхъ скелетныхъ частей, оставили представленія объ *Elasmosaurus* недостаточными. Неимѣніе полнаго скелета эласмозавра позволяетъ пока дать лишь суммарную характеристику этихъ животныхъ, на основаніи разрозненныхъ скелетныхъ

---

[1]) Field Columbian Museum, Geolog. ser., vol. II, № 1, 1903.

[2]) Proceed. Kansas Academy Scienc., 1890. Срав. Cope. On the structure of the Skull in the Plesiosaurian Reptilia. Proceed. Americ. Philosophic. Society, vol. 33, pp. 105—111, 1894.

[3]) Williston. N. American Plesiosaurs. Americ. Journ. Scienc., 4 th. ser., vol. XXI, № 123, 1906.

[4]) Americ. Journ. Scienc., 4 th. ser., vol. XXI, № 123, 1906.

[illegible]ковъ отъ различныхъ представителей, быть можетъ значительно разнящихся между собой. Не исключена возможность, что нѣкоторыя изъ тѣхъ формъ, которыя въ настоящее время относятся къ р. *Elasmosaurus* Cope, какъ его синонимы, въ дѣйствительности принадлежатъ, быть можетъ, къ разнымъ родамъ. Намѣчается близость сѣв.-американскихъ *Elasmosaurus* съ европейскими *Cryptocleidus*, напр. по устройствѣ плечевого пояса. Но оба рода, однако, существенно различны.

Принимая канзасскаго *Elasmosaurus platyurus* Cope за типъ, пишетъ Уиллистонъ, ламмозавровъ можно охарактеризовать на основаніи имѣющихся скелетныхъ остатковъ такъ: «мандибулярный симфизисъ короткій; зубы анизодонтные. Шея длинная настоящихъ шейныхъ позвонковъ; 3 грудныхъ позвонка. Тѣла позвонковъ увеличиваются въ длинѣ отъ 1-го до 58-го шейнаго позвонка и, затѣмъ, уменьшаются по направленію къ спиннымъ позвонкамъ; на всемъ протяженіи грудного отдѣла позвонки остаются почти одинаковыми. Заднешейные и спинные позвонки имѣютъ, каждый, ширину больше, чѣмъ высота и длина. Остистые отростки широкіе и невысокіе; зигапофизы слабые. Плечевой поясъ съ широкими scapulae, сходящимися по срединной линіи. Interclavicularнаго форамена не имѣется. Коракоиды широко расходятся позади межгленоиднаго утолщенія, задній конецъ не сильно расширенъ. Шейныя ребра одноголовчатыя. Ischia короткія»[1].

Скелетные остатки другихъ животныхъ, болѣе и менѣе гипотетически относимыхъ къ р. *Elasmosaurus* Cope, позволяютъ, по Уиллистону, дополнить эту характеристику такими чертами:

«Черепъ короткій; паріетальный гребень мало возвышающійся; supraoccipitalныя кости одинаковыя; небныя (oss. palatina) разъединены pterygoidea. Шейныхъ позвонковъ отъ 60 до 76-ти. Scapulae сходятся по срединной линіи. Проподіаль-

[1] Williston, l. c. p. 225.

ныя кости короткія; эпиподіальныхъ костей всего двѣ, ширина каждой не больше ея длины; пальцы сильно удлиненные» [1]).

Такія формы, какъ канзасскій *Elasm. platyurus* Cope, достигали въ длину немного болѣе 42 фут.; 23 фут. приходились на шею, 9 фут. на туловище и 8 фут. на хвостъ. Голова имѣла въ длину менѣе 2-хъ футовъ. Эласмозавры, думаетъ Уиллистонъ, безъ сомнѣнія, были наиболѣе длинныя, если не самыя огромныя изъ всѣхъ извѣстныхъ морскихъ рептилій. Чрезвычайная длина шеи явилась у нихъ вслѣдствіе крайней спеціализаціи.

По образу жизни *Elasmosaurus*, по Уиллистону, были скорѣе «мусорщиками» (scavengers), обитали въ мелкихъ водахъ и нерѣдко жили даже внѣ моря. Многочисленные остатки ихъ были найдены въ верхне-мѣловыхъ отложеніяхъ Іоминга вмѣстѣ съ остатками крокодиловъ, динозавровъ, клювоносыхъ рыбъ (Lepidosteoidei), болотныхъ или прѣсноводныхъ черепахъ. Знаменательно, что въ этихъ осадкахъ было найдено громадное число незрѣлыхъ или совершенно юныхъ животныхъ [2]).

Для лучшаго перевариванія пищи эласмозавры утилизировали кремни. Послѣдніе помѣщались въ мускулистыхъ зобахъ, напоминавшихъ зобы современныхъ крокодиловъ [3]).

Перечисляя, затѣмъ, установленные Копомъ виды р. *Elasmosaurus* Cope, Уиллистонъ даетъ о каждомъ свои замѣчанія и вноситъ болѣе или менѣе существенныя поправки (и дополненія) къ описаніямъ Копа.

Такъ, относительно *Elasm. platyurus* Cope, изъ Канзаса, Уиллистонъ указываетъ, что пласты, въ которыхъ найденъ этотъ скелетъ, должны быть отнесены къ нижнему сенону (Fort Pierre cretaceous), а не къ эмшеру (Niobrara), какъ ошибочно

[1]) Ibid. p. 225.

[2]) Ibid. p. 226. Срав. Williston. The Relationships and Habits of the Mosasaurs. Journ. of Geology, vol. XII, pp. 43—51, 1904.

[3]) Americ. Journ. Scienc. vol. XXI, pp. 226—227.

[illegible]ъ Копъ[1]). Кости плечевого пояса, описанныя Копомъ [illegible]вшія столько споровъ, затеряны.

Elasm. orientalis Cope установленъ Копомъ на основаніи [illegible] изуродованныхъ и разрозненныхъ позвонковъ изъ мѣла [illegible]Джерси (N. Jersey). Возможно, что позвонки эти въ [illegible]вительности принадлежатъ р. *Cimoliasaurus* Leidy[2]). От[illegible]ная позже Копомъ къ тому-же виду серія позвонковъ [illegible] нижняго сенона В. Миссури (Fort Pierre), не отличима отъ [illegible]онковъ *Elasm. platyurus* Cope; возможно, что они иден[illegible]ы съ послѣдними. Существованіе *Elasm. orientalis* Cope, [illegible] самостоятельной видовой единицы, является, такимъ обра[illegible], проблематичнымъ.

Elasm. intermedius Cope — изъ нижняго сенона Монтаны (Fort Pierre) — представлены 19 позвонками, безъ отростковъ; [illegible]нки болѣе и менѣе изуродованы. Уиллистонъ отказы[illegible]ся различить ихъ отъ позвонковъ *Elasm. platyurus* Cope.

Elasm. serpentinus Cope, изъ эмшера (Niobrara) Небраски, [illegible]льно хорошо характеризуется имѣющимися скелетными остат[illegible]ми. Но описаніе Копа грѣшитъ ошибками: задне-шейный [illegible]вонокъ показанъ Копомъ какъ первый спинной; послѣдній [illegible]ной или первый спинной — какъ седьмой спинной позво[illegible]ъ. Изъ описанія Копа можно вывести, что имѣлось 62 [illegible]ныхъ позвонка и 18 спинныхъ; серія послѣднихъ, оче[illegible]но, неполная. Если Копъ правильно различилъ шейные [illegible]нки, то этотъ видъ существенно отличается отъ другихъ *Elasmosaurus*, описанныхъ Копомъ[3]).

Вмѣстѣ съ тѣмъ, Уиллистонъ устанавливаетъ нѣсколько [illegible]ыхъ видовъ *Elasmosaurus*, на основаніи скелетныхъ остатковъ, [illegible]щихся въ сѣв.-американскихъ музеяхъ[4]). Именно:

---

[1]) Americ. Journ. Scienc., l. c., p. 223. Срав. Kayser. Lehrbuch d. Geologie, [illegible] 534; 1913.

[2]) Что допускалъ, какъ извѣстно, самъ Копъ. Срав. Cope. Additional note. [illegible] *Elasmosaurus*. Americ. Journ. Scienc., sec. ser., vol. 50, pp. 268—269; 1870.
П. Православлевъ.

[3]) Williston. Americ. Journ. Scienc., 4-th. ser., vol. XXI. pp. 225—[illegible].

[4]) Ibid. pp. 228—233.

1. *Elasm. Snowii* Willist., изъ эмшера (Niobrara) Канзаса. Имѣются черепъ и 18 шейныхъ позвонковъ въ Университетскомъ Музеѣ Канзаса. Къ этому-же виду, думаетъ Уиллистонъ, могутъ быть условно отнесены многочисленные позвонки, обломки передняго и задняго поясовъ (coracoidea, scapulae, pubis), конечности (humerus, femur, эпиподіальныя кости),—найденные, повидимому, такъ-же въ эмшерѣ Зап. Канзаса и хранящіеся въ Іэльскомъ Музеѣ (Yale Museum);

Elasm. (?) *Marshii* Willist., изъ эмшера (Niobrara) Канзаса. Животное, при жизни, достигало въ длину около 50 фут.; отъ него имѣются въ Іэльскомъ Музеѣ: 32—33 позвонка (14 изъ задне-шейнаго, 18 изъ спинного и 1 изъ крестцоваго отдѣловъ позвоночника), scapula и почти полностью всѣ четыре конечности;

Elasm. ischiadicus Willist., изъ эмшера (Niobrara) Канзаса. Сюда Уиллистонъ относитъ остатки ischia, ilia, а также хвостовые и, предположительно, шейные позвонки, описанные имъ ранѣе подъ именемъ *Polycotylus ischiadicus*[1]). Сюда-же, думаетъ Уиллистонъ, можно отнести кости другого эласмозавра, хранящіяся въ Іэльскомъ Музеѣ: почти полная передняя конечность, нѣсколько позвонковъ и почти полный плечевой поясъ;

Elasm. Sternbergii Willist., изъ эмшера (Niobrara) Канзаса. Животное при жизни достигало, повидимому, до 60 фут. въ длину. Имѣются (Канзасскій Университ. Музей): два спинныхъ позвонка и нѣсколько дополнительныхъ обломковъ;

Elasm. nobilis Willist., изъ эмшера (Niobrara) Канзаса. Въ Іэльскомъ Музеѣ имѣется значительная часть скелета животнаго; Уиллистонъ даетъ рисунки femur, ilia, нѣкоторыхъ спинныхъ и крестцовыхъ позвонковъ. Нѣсколько сходныхъ костей хранятся, по Уиллистону, также въ Канзасскомъ Университет. Музеѣ[2]).

[1]) Williston. Field Columb. Museum. Publicat., Geol. Ser., vol. II, p. 72; 1903.

[2]) Williston. Americ. Journ. Scienc., vol. XXI, 4-th. ser., 1906.

Въ опубликованномъ въ 1910—13 гг. Эндрьюсомъ «A Descriptive catalogue of the Marine Reptiles of the Oxford Clay», типическія особенности въ организаціи *Elasmosaurus* Cope принимаются характерными для цѣлаго семейства *Elasmosauridae*. Сюда Эндрьюсъ отнесъ слѣдующихъ плезіозавровъ, изъ числа представленныхъ въ коллекціяхъ Лидса въ Британскомъ Музеѣ:

Muraenosaurus Seeley
Picrocleidus Andrews
Tricleidus Andrews
Cryptocleidus Seeley.

Характерными признаками *Elasmosauridae* Эндрьюсъ считаетъ: 1) длинную шею; 2) одноголовчатыя шейныя ребра; 3) особенности въ устройствѣ плечевого пояса [1]). Какъ у американскаго *Elasmosaurus* Cope, scapulae у *Elasmosauridae* соприкасаются по срединному симфизису; послѣдній продолжается кзади въ симфизисъ между coracoidea. Разростаніе scapulae къ срединной линіи происходитъ за счетъ вытѣсненія claviculae, которыя перемѣщаются на висцеральную поверхность ventральной вѣтви scapulae; послѣднія узурпируютъ ихъ функцію. Вслѣдствіе этого, claviculae и interclavicula болѣе и менѣе редуцируются. У нѣкоторыхъ *Elasmosauridae* элементы clavicular'ной дуги, claviculae и interclavicula, имѣются въ редуцированномъ видѣ, у другихъ исчезаютъ до простого слѣда [2]).

Сравнительно съ *Pliosauridae*, думаетъ Эндрьюсъ, *Elasmosauridae* были менѣе приспособленными къ пелагической жизни. Укороченная шея и удлиненная голова у *Pliosauridae* позволяли послѣднимъ погружаться и плавать подъ водой; длинношееи и короткоголовые *Elasmosauridae* держались на поверхности воды. Въ соотвѣтствіи съ этимъ, у *Elasmosauridae* сильнѣе развиты передніе плавники, у *Pliosauridae* — задніе. Хвостъ, повидимому, не игралъ большого значенія для поступательнаго движенія животнаго [3]). *Elasmosau-*

[1]) Andrews, Ch. W. Descriptive catalogue Marin. Reptiles, prt. I, p. 77.
[2]) Andrews, l. c., p. p. XIV—XVII, 77.
[3]) Andrews. Descriptive catalogue etc., prt. II, pp. V—VIII. Срав. prt. I, pp. XV—XVII.

ridae изъ оксфордской глины Петерборо, видимо, обитали вблизи берега. Опрокидываясь нѣсколько впередъ и погружая внизъ длинную шею, они обшаривали дно бассейна и отыскивали пищу. Это создало тенденцію къ удлиненію шеи у отдѣльныхъ представителей, достигшую крайняго выраженія у американскаго *Elasmosaurus* Cope [1]).

Прослѣженныя выше литературныя указанія, какъ мы видѣли, касались главнымъ образомъ сѣв.-американскихъ *Elasmosaurus*. На европейскомъ материкѣ остатки эласмозавровъ были указаны единственно Копомъ, изъ верхняго мѣла Суссекса въ Англіи, откуда Копъ различилъ одинъ позвонокъ *Elasmosaurus*, описанный въ свое время Оуэномъ подъ именемъ *Plesiosaurus constrictus* Owen.

Въ 1911 году появилась монографія Н. Н. Боголюбова «Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи». Боголюбовъ не замедлилъ отмѣтить въ ней почти полное отсутствіе указаній относительно *Elasmosaurus* на европейскомъ материкѣ. Между тѣмъ, изъ найденныхъ въ Европѣ плезіозавровъ къ этому роду надлежитъ отнести, по Боголюбову, не только суссекскаго *Plesiosaurus constrictus*, какъ это сдѣлалъ Копъ, но также нѣкоторыхъ плезіозавровъ изъ прибалтійскаго сенона и, отчасти, сенона Швеціи, описанныхъ Шредеромъ [2]). Таковы: *Pliosaurus (?) gigas* Schröd., *Plesiosaurus Helmerseni* Kiprijan. Равнымъ образомъ, къ р. *Elasmosaurus* Cope должны быть отнесены, по Боголюбову, *Plesiosaurus Helmerseni* Kiprijanoff изъ мѣловыхъ отложеній Россіи [3]).

Боголюбовъ пересмотрѣлъ кости плезіозавровъ, собранныя въ Геологическомъ Музеѣ Императорскаго Московскаго Университета изъ различныхъ мѣстъ Россіи, и среди нихъ такъ-же открылъ остатки *Elasmosaurus*, въ большинствѣ случаевъ новые виды: *Elasmosaurus kurskensis* Bogol., изъ

---

[1]) Andrews, l. c. prt. I, p. XVII.

[2]) Schröder. Saurierreste aus der baltischen oberen Kreide. Jahrb. d. K. Preussisch. geolog. Landesanstalt, 1884 (1885).

[3]) Kiprijanoff. Studien uder die Fossilen Reptilien Russlands, II Th. Mém. l'Académie Imp. d. Sc.-de St. Pétersbourg, VII ser., t. XXX, 1882.

[illegible]мана Курской губ.; *Elasmos. Helmerseni* Kiprijan. и *Elas-* [illegible] *erdobensis* Bogol., оба изъ сенона Саратовской губ.; *Elas-* [illegible] *orskensis* Bogol., изъ сенона Оренбургской губ[1]).

Къ *Elasmosaurus* Cope, по мнѣнію Боголюбова, принадлежать быть можетъ также остатки *Pliosaurus chilensis* Gay, описанные Декке изъ сенона Ю. Чили[2]), а равно *Mauisaurus Hanii* Hector[4]) и *Plesiosaurus Hoodi* Owen[3]), изъ сенона Новой Зеландіи.

Придерживаясь классификаціи, въ основныхъ чертахъ намѣченной еще Сили, Боголюбовъ дѣлитъ плезіозавровъ на двѣ группы: Brachydira и Dolichodira. *Elasmosaurus* Cope, по Боголюбову, вмѣстѣ съ р. р. *Cryptocleidus* Seeley, *Muraenosaurus* Seeley, *Tricleidus* Andrews, *Picrocleidus* Andrews, *Odontomosaurus* Seeley, *Cimoliasaurus* Leidy, входятъ въ группу Dolichodira, съ одноголовчатыми шейными ребрами, или Dolichodira-Cercidopleura[5]).

«*Elasmosaurus*, пишетъ Боголюбовъ, самый крупный изъ плезіозавровъ и самый удивительный по необычайной длинѣ шеи . . . Это плезіозавръ въ превосходной степени, самый специализованный плезіозавръ. *Elasmosaurus* представляетъ собой конечное завершеніе той генетической цѣпи, которая началась въ лейасѣ и въ верхней юрѣ была представлена *Muraenosaurus*. Болѣе близкіе предшественники *Elasmosaurus* встрѣчаются въ англійскомъ гольтѣ (*Mauisaurus Gardneri* Seeley)[6]) и, быть можетъ, въ русскомъ сеноманѣ (*Elasm. kurskensis*)[7]). Эволюція этой вѣтви прямая: она заключалась въ постоянномъ увеличеніи длины шеи и соотвѣтственномъ из-

---

[1]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи. Москва, 1911. Записк. И. Московск. Унив., отд. ест.-ист., в. XXIX.

[2]) Боголюбовъ. l. c., стр. 82. Срав. Deecke. Ueber Saurierreste aus den [illegible] Schichten. N. Jahrb. für Miner., Geol., Paleont. Beilageband X. 1895. [illegible] z. Geol. u. Palaeont. v. Südamerika, hersgb. v. Steinmann.

[3]) Боголюбовъ, l. c., стр. 83. Срав. Hector. Transact. and Proceed. of [illegible] Zealand Instit. 1873, vol. VI.

[4]) Боголюбовъ, l. c., стр. 83. Срав. Owen. Notice on some Saurian Fos[illegible] discovered by Hood. New Zealand. Geolog. Magaz. 1870.

[5]) Боголюбовъ, l. c., стр., 138—140.

[6]) Боголюбовъ, l. c., стр. 127.

[7]) Боголюбовъ, l. c., стр. 128, 354.

мѣненіи другихъ органовъ. Законъ увеличенія роста находитъ себѣ полное подтвержденіе въ исторіи этой вѣтви. Начавшись въ лейасѣ плезіозаврами въ 10—15 футовъ длиной, въ сенонѣ эта вѣтвь имѣетъ представителей въ 40 и даже 60 футовъ длиной. По своей природѣ, *Elasmosaurus* не могъ принадлежать къ хорошимъ пловцамъ. Но его шея должна была обладать самой бо́льшей подвижностью. Животныя были снабжены острыми коническими зубами и питались рыбой... Въ Сѣв. Америкѣ нерѣдко были находимы кости *Elasmosaurus* вмѣстѣ съ костями динозавровъ, крокодиловъ и прѣсноводныхъ черепахъ. Нужно думать, обиліе добычи заставляло этихъ плезіозавровъ переходить изъ моря въ прѣсноводные бассейны, какъ устья рѣкъ и т. п.» [1]).

«При небольшой величинѣ головы, добавляетъ Боголюбовъ, *Elasmosaurus*, несмотря на свой гигантскій ростъ, могъ проглатывать сравнительно лишь небольшихъ животныхъ. Быть можетъ, его образъ жизни до извѣстной степени приближался къ образу жизни одного изъ современныхъ гигантовъ, акулы *Rhineodon typus*. Эта огромная акула, достигающая иногда въ длину до 60 фут., водится въ Индійскомъ океанѣ. Это неповоротливое, апатическое животное, большею частью живущее близъ поверхности океана и часто наблюдаемое какъ-бы въ сонномъ состояніи. Ея пища состоитъ изъ небольшихъ *Copepoda*, другихъ ракообразныхъ и живущихъ близъ поверхности моллюсковъ. *Elasmosaurus* отличался тѣмъ несомнѣннымъ преимуществомъ, что оставаясь на одномъ мѣстѣ и не перемѣняя своего положенія, могъ безъ труда обшаривать пространство кругомъ себя въ 20 фут. въ поперечникѣ и истреблять все, что оказывалось съѣдобнаго въ этомъ пространствѣ» [2]).

Монографіей Боголюбова оканчивается, по времени, извѣстная намъ литература объ *Elasmosaurus*.

---

[1]) Боголюбовъ l. c., стр. 130—131.
[2]) Ibid. стр. 137—138.

Суммируя изложенныя данныя, мы должны признать недостаточность и отрывочность имѣющихся свѣдѣній объ эласмозаврахъ. Большинство извѣстныхъ *Elasmosaurus* представлены большимъ числомъ отдѣльныхъ костей; болѣе полные скелеты имѣются лишь отъ двухъ-трехъ животныхъ: *Elasmosaurus platyurus* Cope, *Elasm. serpentinus* Cope, отчасти *Elasm. nobilis* Willist.

Принимая этотъ родъ въ предѣлахъ, намѣченныхъ позднѣйшими авторами, главнымъ образомъ Уиллистономъ и Боголюбовымъ, получимъ слѣдующіе виды:

Elasm. platyurus Cope, изъ нижняго сенона С. Америки;

? *Elasm. orientalis* Cope, изъ турона и изъ нижн. сенона С. Америки;

? *Elasm. intermedius* Cope, изъ нижн. сенона С. Америки;

Elasm. serpentinus Cope, изъ эмшера С. Америки;

Elasm. Snowi Willist., изъ эмшера С. Америки;

Elasm. ischiadicus Willist., изъ эмшера С. Америки;

Elasm. (?) *Marschi* Willist., изъ эмшера С. Америки;

Elasm. Sternbergi Willist., изъ эмшера С. Америки;

Elasm. nobilis Willist., изъ эмшера С. Америки;

Elasm. constrictus Owen (Cope), изъ сенона Англіи;

Elasm. kurskensis Bogol., изъ сеномана Россіи;

Elasm. Helmerseni Bogol., изъ сенона Россіи;

Elasm. orskensis Bogol., изъ сенона Россіи;

Elasm. serdobensis Bogol., изъ сенона Россіи.

Изъ нихъ видовая самостоятельность *Elasmos. orientalis* Cope и *Elasm. intermedius* Cope подвержена сомнѣнію [1]). По мнѣнію Уиллистона, возможно, что соотвѣтствующіе скелетные остатки принадлежатъ *Elasm. platyurus* Cope; остатки такъ наз. *Elasmos. orientalis* изъ мѣла Нью-Джерси (N. Jersey), быть можетъ, принадлежатъ даже иному роду, *Cimoliasaurus* Leidy [2]). Родовая принадлежность скелетныхъ остатковъ, извѣст-

[1]) Видовая самостоятельность эласмозавровъ, предполагаемыхъ Боголюбовымъ изъ сенона Ю. Чили (*Pliosaurus chilensis* Gay) и изъ сенона Нов. Зеландіи (*Plesiosaurus Hoodi* Owen и *Manisaurus Haasti* Hector), остается пока неизвѣстной. (Срав. Боголюбовъ, l. c., стр. 82—83, 131). *П. Православлевъ.*

[2]) Williston. Amer. Journ. Scienc. 1906, p. 227. Срав. Cope. Additional note on *Elasmosaurus*. Amer. Journ. Scienc., sec. ser., vol. 50, 1870.

ныхъ подъ именемъ *Elasmosaurus* (?) *Marschi* Willist., оставлена подъ вопросомъ самимъ авторомъ этого вида [1]). Изъ остальныхъ *Elasmosaurus* мы знаемъ:

отъ *Elasm. platyurus*—около сотни позвонковъ, обломки реберъ, часть передняго и задняго поясовъ конечностей, часть рыла съ зубами;

отъ *Elasm. serpentinus*—103 позвонка, главнымъ образомъ изъ шейнаго (56), спинного (29) и, отчасти, хвостоваго (18 позв.) отдѣловъ позвоночника; кости конечностей и, отчасти, кости поясовъ конечностей;

отъ *Elasmos. Snowi*—черепъ; нѣсколько позвонковъ, главнымъ образомъ изъ шейнаго отдѣла; части конечностей и ихъ поясовъ;

отъ *Elasm. ischiadicus*—хвостовые и, предположительно, шейные позвонки; кости задняго и, б. м., передняго поясовъ конечностей; переднюю конечность;

отъ *Elasm. Sternbergi*—два спинныхъ позвонка и нѣсколько обломковъ;

отъ *Elasm. nobilis*—позвонки; часть костей передняго и, б. м., задняго поясовъ конечностей; заднюю конечность;

отъ *Elasm. constrictus*—одинъ шейный позвонокъ;

отъ *Elasm. kurskensis*—нѣсколько позвонковъ шейныхъ, спинныхъ и хвостовыхъ; предположительно — проподіальныя кости;

отъ *Elasm. Helmerseni* — 5 шейныхъ, 4 спинныхъ и 5 хвостовыхъ позвонковъ;

отъ *Elasm. orskensis* —нѣсколько шейныхъ и 5 хвостовыхъ позвонковъ;

отъ *Elasm. serdobensis*—одинъ шейный позвонокъ.

При чемъ, лишь остатки *Elasm. platyurus*, *Elasm. constrictus*, *Elasm. kurskensis*, *Elasm. Helmerseni*, *Elasm. orskensis* и *Elasm. serdobensis* описаны съ надлежащей полнотой и иллюстрированы рисунками. Остатки остальныхъ *Elas-*

[1]) Williston. Amer. Journ. Scienc., 1906, p. 229—231.

saurus описаны пока совершенно эскизно; особенно виды, предложенные Уиллистономъ. Для послѣднихъ имѣются рисунки [1]):

a) scapulae, coracoidea, pubes, черепа и праваго humerus — *Elasm. Snowi*;

b) scapulae, лѣваго передняго плавника — *Elasmos.* (?) *Marshi*;

c) задняго пояса конечностей, праваго передняго плавника — *Elasm. ischiadicus*;

d) ilia, праваго femur, нѣсколькихъ крестцовыхъ и двухъ спинныхъ позвонковъ — *Elasm. nobilis*.

Такимъ образомъ, наиболѣе полно охарактеризованнымъ является пока скелетъ сѣв.-американскаго (Канзасъ) *Elasm. platyurus*. На немъ, какъ на типѣ, базируются основныя представленія объ *Elasmosaurus*. Но первоначальная ошибка въ описаніи этого скелета, когда хвостовый отдѣлъ его былъ принятъ Копомъ за шейный, а шейный за хвостовый, и голова животнаго оказалась насаженной на конецъ хвоста, породила нелѣпую путаницу въ послѣдующихъ представленіяхъ объ *Elasmosaurus*. Правда, ошибка была вскорѣ замѣчена, и Копъ поспѣшилъ передѣлать набросанную имъ ранѣе картину организаціи *Elasmosaurus*. Но разошедшіяся первоначальныя публикаціи Копа объ этихъ животныхъ, какъ мы видѣли, могли ввести въ заблужденіе послѣдующихъ авторовъ даже почти 20 лѣтъ спустя послѣ своего появленія, — какъ это было, напр., съ Лайдеккеромъ въ 1888 году. Да и самъ Копъ не переставалъ вносить новыя ошибки, при описаніи вновь находимыхъ остатковъ *Elasmosaurus*, — напримѣръ *Elasm. serpentinus*, остаки *Elasmosaurus orientalis*, какъ показалъ Уиллистонъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, Копомъ была допущена серьезная ошибка въ описаніи плечевого пояса *Elasmosaurus*: scapulae были приняты за claviculae или procoracoidea. Впослѣдствіи кости эти затерялись, и вопросъ о дѣйствительномъ устройствѣ плечевого пояса у *Elasmosaurus* остался открытымъ.

[1]) Williston. Americ. Journ. Scienc. 1906, l. c., а также Field Columb. Museum Publicat., 1903.

Все это породило немало затрудненій въ вопросѣ о систематическомъ положеніи *Elasmosaurus* Cope. Мы видѣли, что самъ Копъ склоненъ былъ вначалѣ обособлять *Elasmosaurus*, вмѣстѣ съ р. р. *Cimoliasaurus* Leidy и *Crymocetus* Cope, въ особую группу *Streptosauria*, противопоставляя ихъ остальнымъ *Sauropterygia*; Лейди настаивалъ на идентичности *Elasmosaurus* Cope съ его, Лейди, *Discosaurus*, и оставлялъ ихъ среди *Plesiosauridae*; Ляйдеккеръ, а за нимъ Циттель, Никольсонъ. Маршъ и др., не находили возможнымъ различить *Elasmosaurus* Cope отъ *Cimoliasaurus* Leidy. При чемъ, подъ родовымъ наименованіемъ *Cimoliasaurus* Leidy Ляйдеккеромъ были соединены, вмѣстѣ съ *Elasmosaurus* Cope, такія формы, какъ: *Discosaurus* Leidy, *Brimosaurus* Leidy, *Polycotylus* Cope, *Manisaurus* Hector, *Muraenosaurus* Seeley, *Colymbosaurus* Seeley, а также *Oligosomus* Leidy, *Piptomerus* Cope, *Trinacromerum* Cragin. Напротивъ, Сили, а за нимъ Соважъ и позднѣйшіе авторы (Уиллистонъ, Боголюбовъ и др.), отстаиваютъ родовую самостоятельность *Elasmosaurus* Cope. По Сили, этотъ родъ, вмѣстѣ съ р. р. *Eretmosaurus*, *Colymbosaurus* и *Muraenosaurus*, можно обособить въ сем. *Elasmosauridae*, имѣя въ виду отсутствіе у нихъ interclavicula. Къ мнѣнію Сили присоединился Соважъ. Впослѣдствіи Сили расширилъ рамки сем. *Elasmosauridae*, и ввелъ въ него, на ряду съ *Elasmosaurus* Cope, роды: *Polyptychodon*, *Polycotylus*, *Cimoliasaurus*, *Stereosaurus*, *Manisaurus*, *Trinacromerum*, *Colymbosaurus*, *Muraenosaurus*, *Cryptocleidus*,—обединивъ ихъ однимъ общимъ признакомъ: одноголовчатыя шейныя ребра (Cercidopleura). Въ послѣднее время Эндрьюсъ описываетъ въ составѣ сем. *Elasmosauridae* роды: *Muraenosaurus*, *Picrocleidus*, *Tricleidus*, *Cryptocleidus;* Н. Н. Боголюбовъ ставитъ *Elasmosaurus* Cope, вмѣстѣ съ р. р. *Cryptocleidus*, *Muraenosaurus*, *Tricleidus*, *Picrocleidus*, *Colymbosaurus*, *Cimoliasaurus*, въ группу Dolichodira-Cercidopleura, или длинношеихъ плезіозавровъ съ одноголовчатыми шейными ребрами, объединяя ихъ въ семейство *Elasmosauridae*. Наконецъ, и Уиллистонъ, оставляя за

osaurus Коре самостоятельное родовое положеніе въ другихъ *Plesiosaurus*, не скрываетъ, что по крайней среди извѣстныхъ въ литературѣ сѣв.-американскихъ *Elas-urus* возможно подозрѣвать наличность 2 или 3-хъ конку-ющихъ родовъ: иными словами, что *Elasmosaurus* Коре, по ію къ заявленнымъ въ литературѣ сѣв.-американскимъ *osaurus*, въ дѣйствительности является понятіемъ недоста-опредѣленнымъ. Причиною служатъ, по Уиллистону: не-скелетныхъ остатковъ типическаго экземпляра; неизвѣст-устройства у него плечевого пояса, костей конечностей и, ти, черепа; возможность, вслѣдствіе этого, лишь *прови-ой* характеристики рода, *сборной* отъ различныхъ живот-, принадлежность которыхъ къ *Elasmosaurus* Коре, въ ныхъ случаяхъ, можетъ подлежать большему или мень-у сомнѣнію.

Образъ жизни *Elasmosaurus* такъ-же остается невполнѣ ленымъ. Если Конъ, впервые описывая одного изъ элас-авровъ, первоначально приписалъ ему чрезвычайно длинный ть, и предполагалъ, что животныя эти вели хищный пелаги-ій образъ жизни, передвигаясь главнымъ образомъ при помощи ивательныхъ движеній хвоста; то впослѣдствіи тотъ-же ть, какъ мы видѣли, пришелъ къ выводу, что почти $^{3}/_{4}$ общей эласмозавра должны быть отнесены на шею, и на этой, ію, поразительной длинѣ шеи строилъ предположенія объ ѣ жизни эласмозавровъ. «На обширномъ пространствѣ древ-моря,—писалъ онъ,—была видима надъ поверхностью огром-фигура, въ родѣ змѣи, которая то выставлялась вверхъ воды и выпрямляла свою веретенообразную шею и по-ую на наконечникъ копья голову, то размахивала ими, ывая надъ водой кругъ въ 20 фут. въ поперечникѣ. За-она погружалась въ воду и исчезала, оставляя пѣну на ности... *Elasmosaurus* былъ хищнымъ пресмыкающимся, сомнѣнія, приспособленнымъ къ болѣе глубокой водѣ, многія другія. Подобно птицѣ-змѣѣ Флориды, онъ, вѣро-часто плавалъ на много футъ подъ водой, выставивъ на

поверхность голову для дыханія, а затѣмъ ее опускалъ внизъ и обшаривалъ глубину на 40 фут. ниже, не измѣняя положенія своего тѣла. Питался различнаго рода рыбой» [1]).

Однако, пересмотръ накопившагося со временъ Копа фактическаго матеріала объ *Elasmosaurus* заставилъ въ настоящее время Уиллистона прійти къ нѣсколько иному представленію объ этихъ животныхъ.

Elasmosaurus, думаетъ Уиллистонъ, были въ общемъ «мусорщиками» (scavengers), обитали въ мелкихъ водахъ и нерѣдко жили даже внѣ моря. Для лучшаго перевариванія заглатываемой пищи, они утилизировали кремни, помѣщавшіеся въ особыхъ мускулистыхъ зобахъ [2]). Эндрьюсъ склоняется къ мысли, что *Elasmosaurus* были сравнительно мало приспособленными для пелагической жизни. Въ отличіе отъ короткошеихъ *Pliosauridae*, могшихъ погружаться и плавать подъ водой, длинношеи *Elasmosauridae*, думаетъ Эндрьюсъ, держались на поверхности воды, преимущественно вблизи берега. Опрокидываясь нѣсколько впередъ и погружая внизъ длинную шею, они обшаривали дно бассейна и отыскивали пищу. Это вызвало постепенное удлиненіе шеи, достигшее наибольшаго выраженія у *Elasmosaurus* Cope [3]).

Въ послѣднее время, какъ мы цитировали [4]). Боголюбовъ къ этому добавляетъ: «*Elasmosaurus*, по своей природѣ, не могъ принадлежать къ хорошимъ пловцамъ. Но его шея должна была обладать самой бо́льшей подвижностью. Животныя были снабжены острыми коническими зубами и питались рыбой... Нужно думать, обиліе добычи заставляло этихъ плезіозавровъ переходить изъ моря въ прѣсноводные бассейны, какъ устья рѣкъ и т. под... При небольшой величинѣ головы, *Elasmosaurus*, несмотря на свой гигантскій

---

[1]) Cope. On the Geology and Palaeontology of the cretaceous strata of Kansas, l. c. Срав. выше, стр. 9—10.

[2]) Williston. Americ. Journ. Scienc., 1906; Water reptiles of the past and present, 1914,

[3]) Andrews. Catalogue Marine Reptiles.

[4]) Стр. 27.

[illegible]. могъ проглатывать сравнительно лишь небольшихъ жи-[illegible]ыхъ» [1]).

[illegible] позднѣйшихъ рисункахъ, напр. у Гетчинсона, [illegible]истона, Найпа и др., плезіозавры, какъ извѣстно, [illegible]ражаются вообще вблизи побережья [2]).

[illegible]аконецъ, геологическое время жизни и геогра-[illegible]ское распространеніе *Elasmosaurus* такъ же остаются не-[illegible]ѣ выясненными.

Мы видѣли, большинство найденныхъ остатковъ эласмо-[illegible]ровъ приходятся на верхнемѣловыя отложенія. Изъ извѣст-[illegible] къ настоящее время 14 видовъ этого рода, 6 или 7 [illegible] указываются изъ сенона (*Elasm. platyurus*, ? *Elasm.* [illegible]*medius*, ? *Elasm. orientalis*, *Elasm. constrictus*, *Elasm.* [illegible]*meri*, *Elasm. orskensis*, *Elasm. serdobensis*), 6—изъ эм-[illegible] (*Elasm. serpentinus*, *Elasm. Snowi*, *Elasm. ischiadicus*, [illegible]*sm.* (?) *Marschi*, *Elasm. Sternbergi*, *Elasm. nobilis*), 1—изъ [illegible] (*Elasm. orientalis* Cope) и 1—изъ сеномана (*Elasm.* [illegible]*kensis*). Къ сенону же относятся предполагаемые Боголю-[illegible] остатки *Elasmosaurus* изъ Ю. Чили (*Pliosaurus chi-*[illegible]) и изъ Нов. Зеландіи (*Plesios. Hoodi*, *Mauisaurus* [illegible]). Однако, позднѣйшіе авторы (Боголюбовъ, отчасти [illegible]истонъ и др.) склонны считать типичныхъ *Elasmosau-*[illegible] пріуроченными по преимуществу къ сенону или, точнѣе, къ [illegible]ерь-сенону [3]). Туронскіе остатки, такъ назыв., *Elasmosaurus* [illegible]*ntalis* Cope изъ Нью-Джерси (N. Jersey), по Уиллистону, [illegible]вильнѣе относить къ *Cimoliasaurus* Leidy [4]); изъ сеномана [illegible]стны лишь скудные остатки *Elasm. kurskensis* Bogol., [illegible]надлежность которыхъ къ роду *Elasmosaurus* Cope мо-

---

[1]) Боголюбовъ. l. c. стр. 131, 137.

[2]) Срав. Hutchinson. Extinct Monsters, pl. VI, 1910; Williston. Water Rep-[illegible] the past and present, p. 79; 1914; H. Knipe. Nebula to man, p. 53, 1905

[3]) Если относить Niobrara cretaceous американскихъ авторовъ, вмѣстѣ [illegible] Кайсеровъ, къ эмшеру. Срав. Kayser, Lehrbuch d. Geologie, II Th., [illegible] 1913.

П. Православлевъ.

[4]) Williston. Americ. Journ. Scienc., 1906.

жетъ считаться невполнѣ обоснованной, какъ на это указываетъ самъ авторъ даннаго вида [1]).

Географическое распространеніе. Большинство извѣстныхъ *Elasmosaurus* найдены на материкѣ Новаго Свѣта (Сѣв. Америка, отчасти Ю. Америка и Новая Зеландія). Уиллистонъ даже склоненъ считать *Elasmosaurus* по преимуществу американскими животными: до недавняго времени лишь одинъ видъ (*Elasm. constrictus*) оставался извѣстнымъ изъ Стараго Свѣта (Англія). Въ послѣднее время Боголюбову удалось, однако, показать присутствіе остатковъ эласмозавровъ на территоріи Россіи, а равно въ области прибалтійскаго сенона. И Боголюбовъ не безъ основанія настаиваетъ, что «русскіе геологи должны усилить поиски костей этого гигантскаго плезіозавра, который по своей величинѣ немногимъ уступалъ прославленнымъ *Brontosaurus* и *Diplodocus*. Находка полнаго скелета *Elasmosaurus*, пишетъ онъ, явилась бы истиннымъ торжествомъ русской науки» [2]).

Добытые нами остатки *Elasmosaurus* изъ Сѣв.-Донской Области, къ сожалѣнію, не такой полноты и сохранности, чтобы на основаніи ихъ можно было внести опредѣленныя указанія по вопросамъ, остающимся нерѣшенными относительно эласмозавровъ. Тѣмъ не менѣе, они могутъ, какъ намъ кажется, нѣсколько пополнить имѣющійся фактическій матеріалъ объ этихъ животныхъ. Мы представляемъ, поэтому, описаніе найденныхъ костей.

---

[1]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, стр. 354.
[2]) Боголюбовъ, l. c., стр. 353.

Описаніе костей.

Позвоночникъ.

Описаніе остатковъ животнаго мы начнемъ съ позвоночника, какъ наиболѣе обильно представленнаго собранными костями.

Собраны: 56 шейныхъ позвонковъ, 3 позвонка изъ грудного отдѣла, 13 изъ спинного и 2 — 3 изъ хвостоваго отдѣла позвоночника. Общая длина позвоночника, представленного этими позвонками (или суммовая длина ихъ тѣлъ), доходитъ 7 метр. 20,6 см.; на долю шейныхъ позвонковъ приходится 5 метр. 54,3 см. Дѣйствительная длина позвоночника, конечно, была значительно больше; въ нашемъ сборѣ отсутствуютъ почти всѣ хвостовые позвонки (за исключеніемъ 2-хъ 3-хъ) и немалое количество позвонковъ изъ другихъ отдѣловъ позвоночника.

А. Шейные позвонки.

Табл. I—VI, фиг. 1—26, 29—32.

Ни atlas'а, ни axis'а въ нашей коллекціи не имѣется; отсутствуютъ и передне-шейные позвонки, непосредственно слѣдующіе за axis'омъ. Серія начинается позвонкомъ, изображеннымъ на табл. I, фиг. 1, и, показывая постепенное увеличеніе въ размѣрахъ тѣла отдѣльныхъ позвонковъ, довольно послѣдовательно переходитъ, съ небольшими пропусками, въ грудной отдѣлъ позвоночника, оканчиваясь позвонками фиг. 30—32, табл. V—VI.

Какъ видно изъ приложенныхъ фотографій, шейные позвонки удерживаютъ на большемъ протяженіи шеи довольно своеобразныя очертанія.

Въ переднемъ и среднемъ отдѣлахъ шеи (табл. I—III) тѣла позвонковъ имѣютъ, въ общемъ, очертанія удлиненнаго четырехграннаго столбика; нѣсколько сдавленнаго въ дорсовентральномъ направленіи, они блоковидно вогнуты по бокамъ и овально закруглены по угламъ, на переднемъ и заднемъ концахъ тѣла. Продольныя вдавленія по бокамъ и на вентральной поверхности, придаютъ имъ болѣе или менѣе желобовидный характеръ. Длина тѣла (L) у каждаго изъ этихъ позвонковъ превосходитъ его высоту (H) и ширину (W); у переднихъ позвонковъ отношенія L : H : W почти 1 : 0,58 : 0,9, у болѣе заднихъ — приближается къ 1 : 0,7 : 1.

Позвонки задняго отдѣла шеи (табл. IV—VI), сохраняя въ общемъ такія-же очертанія, показываютъ укорачивающуюся длину своего тѣла, сравнительно съ его высотой и шириной, по мѣрѣ приближенія къ грудному отдѣлу позвоночника. У наиболѣе заднихъ (табл. V—VI) длина тѣла меньше ширины, и позвонки пріобрѣтаютъ видъ короткаго массивнаго блока, слегка вогнутаго по бокамъ и ограниченнаго спереди и сзади растянуто овальными сочленовными поверхностями. Отношеніе L : H : W у нихъ приближается къ 1 : 1 : 1,5; у наиболѣе задняго — 1 : 1,06 : 1,5.

Сочленовныя поверхности тѣлъ шейныхъ позвонковъ, передняя и задняя, имѣютъ овально-эллиптическія очертанія. Вытянутыя по широтной оси позвонка и желобовидно поджатыя снизу и слегка сверху, по высотной оси, онѣ напоминаютъ неполныя очертанія цифры 8. По внѣшнему краю эти поверхности выпукло-выгнуты; къ срединѣ онѣ полого понижаются, и несутъ отчетливо выраженныя вогнутости, корытовидно вытянутыя по ширинѣ позвонка, въ соотвѣтствіи съ внѣшними очертаніями самой поверхности. На днѣ вдавленія, т. е. почти посрединѣ поверхности, обычно наблюдаются бороздчатыя ямины, ограниченныя мозолистымъ утолщеніемъ, б. и м. металлоиднаго типа. Со стороны внѣшняго края, сочленовныя поверхности окаймляются явственно выраженной полоской выпуклаго срѣза наружу, уступчато отграниченнаго отъ остальной поверхности. Особенно отчетливо этотъ срѣзъ выраженъ

передне- и средне-шейныхъ позвонковъ. У задне-шейныхъ задній край сочленовной поверхности позвонка менѣе выдающійся, и болѣе пріостренно перегибается книзу и наружу. Сильная вогнутость сочленовныхъ поверхностей у заднихъ позвонковъ вообще незначительная.

Вентральная поверхность тѣла шейныхъ позвонковъ имѣетъ, въ общемъ, удлиненно-четырехугольныя очертанія, съ слегка округленными внѣшними углами. Она вдавлена въ поперечномъ направленіи и желобовидно-вогнута въ продольномъ направленіи. Приростающіе къ позвонку концы шейныхъ реберъ, будучи направленные внизъ и вбокъ, придаютъ этой поверхности еще болѣе вогнутый видъ. У наиболѣе переднихъ позвонковъ, изъ угловъ вентральной поверхности отходятъ продольныя утолщенія, сближающіяся своими серединами на подобіе двухъ серповъ, по продольной оси позвонка. Въ мѣстѣ сближенія этихъ утолщеній, имѣются два овально-вытянутыхъ отверстія, для сосудовъ; между утолщеніями проходитъ желобовидное вдавленіе, воронковидно расширяющееся въ сторону сочленовныхъ поверхностей позвонка и слегка покатое по направленію къ послѣднимъ. По мѣрѣ удлиненія тѣла позвонковъ, т. е. у позвонковъ болѣе заднихъ по положенію, указанныя утолщенія на вентральной поверхности постепенно спрямляются, желобовидное вдавленіе между ними расширяется, посрединѣ вдавленія обособляется продольное гребневидное возвышеніе, по сторонамъ котораго, справа и слѣва, располагаются глубокія, удлиненно-овальныя отверстія для сосудовъ. У задне-шейныхъ позвонковъ вентральная поверхность представляетъ почти правильно-блоковидныя очертанія; продольныхъ утолщеній и желобовиднаго вдавленія не замѣтно.

Боковая поверхность тѣла у шейныхъ позвонковъ слегка блоковидно-вогнутая. По длинѣ ея проходитъ продольный гребень, б. и м. рѣзко ограниченный сверху и снизу продольными вдавленіями, между выступами боковыхъ краевъ передней и задней поверхностей позвонка. У наиболѣе переднихъ позвонковъ (табл. I) оба вдавленія довольно глубоки и

рѣзко выражены; раздѣляющій ихъ гребень имѣютъ видъ округло-пріостреннаго киля. У болѣе зад нихъ (табл. II) нижнее вдавленіе заплываетъ, какъ-бы въ соотвѣтствіи съ разростаніемъ основаній шейныхъ реберъ; верхнее вдавленіе придаетъ этому килю видъ крутого уступа на боковой поверхности позвонка. У еще болѣе заднихъ позвонковъ (табл. III), боковая поверхность показываетъ два продольныхъ гребня, ограниченныхъ, каждый, глубокими продольными вдавленіями. Къ задне-шейному отдѣлу, нижнее изъ этихъ вдавленій постепенно заплываетъ, по мѣрѣ поднятія кверху мѣста прикрѣпленія шейнаго ребра; нижній киль затягивается, и на боковой поверхности позвонковъ остается лишь одинъ продольный гребень, все ниже опускающійся по мѣрѣ приближенія къ грудному отдѣлу позвоночника; у заднихъ позвонковъ шеи (табл. IV—V) гребень этотъ лежитъ почти у основанія шейнаго ребра, далѣе — сходитъ на нѣтъ.

Дорсальная поверхность позвонковъ крышевидно вѣнчается плотно приросшей къ тѣлу позвонка верхней дугой (arcus vertebrae superior s. neurapophyses). Круто поставленные широкіе неврапофизы, сводообразно покрываютъ тѣло позвонка почти по всей его длинѣ, и оставляютъ открытыми лишь небольшія пространства около передней и задней поверхностей позвонка. Позвоночный каналъ (canalis vertebralis), довольно широкій около сочленовныхъ поверхностей позвонка, нѣсколько суживается къ срединѣ. Сзади каналъ этотъ открывается въ видѣ замѣтнаго, овально-выемчатаго дорсальнаго отверстія (foramen interarcuale); спереди отверстіе канала едва выражено. На днѣ канала, на срединѣ позвонка, имѣются два крупныхъ овальныхъ отверстія для сосудовъ; они располагаются нѣсколько наискось, одно относительно другого, по продольной оси канала. Спереди и сзади обоихъ отверстій, отчетливо подмѣчаются нѣсколько мелкихъ и частые, точечныхъ отверстій по дну канала.

Верхняя дуга (arcus superior s. neurapophyses) у всѣхъ позвонковъ болѣе и менѣе сбита. На отдѣльныхъ обломкахъ не трудно констатировать присутствіе вилообразно отходящихъ

отростковъ, по парѣ спереди и сзади верхней дуги. Остистый отростокъ (pr. spinosus superior) ни у одного позвонка не сохранился. Имѣющіеся обломки позволяютъ предполагать, что отростокъ этотъ былъ сравнительно тонкій и не особенно широкій; передне-шейныхъ позвонковъ — едва-ли особенно высокій.

Разсмотримъ ближе очертанія отдѣльныхъ позвонковъ.

№ 1. Самый передній изъ имѣющихся шейныхъ позвонковъ представленъ на табл. I, фиг. 1, 1a, 1b.

Размѣры позвонка.

Длина	(L)		5,34 см.		— см.	
Высота	(H)	спереди	3,1 »	сзади	3,05 »	
Ширина	(W)		4,8 »		5,05 »	

L : H : W = 1 : 0,58 : 0,936.

Вытянутый въ длину и приплюснуто-расширенный, позвонокъ имѣетъ видъ короткой цилиндрической трубки, смятой сверху, съ боковъ и снизу. Отношеніе длины : высоты : ширины его тѣла, или L : H : W = 1 : 0,58 : 0,936.

Позвонокъ двояковогнутый. Передняя и задняя сочленовныя поверхности его тѣла поперечно-эллиптической формы, съ полуокруглыми небольшими вырѣзами сверху и снизу, по короткой оси позвонка; боковые края обѣихъ поверхностей овальные, сильно спрямленные. Вогнутость передней (наружной) поверхности около 0,525 см., вогнутость задней (внутренней) около 0,575 см., относительно боковыхъ краевъ. Соотвѣтственно внѣшнимъ очертаніямъ, вогнутость каждой изъ этихъ поверхностей нѣсколько растянута по широтной оси позвонка; въ центрѣ вогнутости замѣтны двѣ небольшія продольныя ямины, симметрично расположенныя относительно широтной оси позвонка.

Принявъ для каждой сочленовной поверхности ея высоту за единицу, получимъ такія отношенія высоты: ширины: глубины, или вогнутости:

	Передняя поверхность.	Задняя поверхность
Высота (H)	3,1	3,05
Ширина (W)	4,8	5,05
Глубина, или вогнутость (D)	0,525	0,575

Или H : W : D = 1 : 1,55 : 0,17: 1 : 1,66 : 0,19.

Скаты вогнутости, поднимаясь къ наружнымъ краямъ сочленовной поверхности, не доходятъ до ея закраины, и отгибаются наружу, давая выпукло-уступчатый бордюръ (или отворотъ), шириной 5—5,5 миллим.

Верхняя (дорсальная) поверхность позвонка нѣсколько сужена, сравнительно съ нижней (вентральной). Продольная бороздчатая выемка canalis vertebralis ограничена съ боковъ круто-возстающими обломками невральной дуги (arcus superior s. neurapophyses). Ширина канала вблизи передней (назальной) поверхности около 5—6 миллим.; къ срединѣ позвонка каналъ нѣсколько суживается. (Края задняго конца канала оборваны). На днѣ канала, почти на серединѣ его длины, виднѣется овальное отверстіе, для сосудовъ; другое такое же отверстіе, видимо, сорвано.

Боковая поверхность позвонка вогнутая. По длинѣ ея проходитъ овально-широкій, крышевидно пріостренный кверху киль, слегка вогнутый соотвѣтственно общей вогнутости этой поверхности. Онъ ближе къ верхней (дорсальной), чѣмъ къ нижней (вентральной) поверхности позвонка, и дѣлитъ боковую сторону его тѣла на двѣ неравныя части, верхнюю и нижнюю. Верхняя изъ нихъ, благодаря сосѣдству крутовозстающей невральной дуги, имѣетъ видъ неширокой вогнуто-углубленной борозды, съ крутымъ бортомъ со стороны киля и немного болѣе отлогимъ со стороны позвоночнаго канала; наибольшая вдавленность проходитъ вблизи киля. Нижняя часть боковой поверхности (ниже киля) болѣе отлогая, благодаря широкимъ наклонно-поставленнымъ основаніямъ приросшихъ реберъ; около киля она бороздчато-вдавлена. Ребра не сохранились; они обломаны почти у основанія.

Нижняя (вентральная) поверхность позвонка, благодаря косо-отходящимъ концамъ приросшихъ реберъ (на границѣ нижней и боковой поверхностей позвонка), имѣетъ субквадратныя очертанія. Она вогнута посрединѣ и несетъ гребневидное X-образное возвышеніе, въ видѣ косо-приподнятыхъ сегментовъ двухъ большихъ дугъ, опущенныхъ концами въ

сы между нижне-боковой и сочленовной поверхностями позвонка и соприкасающихся по длинной оси послѣдняго. Возвышеніе это дѣлитъ нижнюю поверхность на 4-е какъ-бы отдѣльныхъ вдавленія: два боковыхъ, справа и слѣва отъ длинной оси позвонка, и два по концамъ этой оси (спереди и сзади). Боковыя вдавленія продольно вытянуты, и ограничиваются съ внѣшней стороны концами реберъ, приросшихъ къ тѣлу позвонка; концевыя вдавленія воронковидно расширяются въ стороны передней и задней поверхностей позвонка и покато спускаются къ послѣднимъ.

Въ мѣстѣ стыка указанныхъ возвышеній, посрединѣ нижней поверхности позвонка имѣются два полуовальныхъ углубленія 5 × 2,5 миллим., для сосудовъ (справа и слѣва отъ срединнаго гребня), въ разстояніи 3,5 милл. одно углубленіе отъ другого.

№ 2. Слѣдующій по величинѣ, или *второй* изъ имѣющихся шейныхъ позвонковъ (табл. I, фиг. 2, 2а), имѣетъ размѣры:

длина	(L)		5,5 см.
высота	(H)	сзади	3,15 »
ширина	(W)	сзади	5,2 »

L : H : W = 1 : 0,57 : 0,95.

По сравненію съ первымъ (№ 1), позвонокъ этотъ показываетъ еще болѣе рѣзко выраженную субквадратность вентральной поверхности, съ характернымъ X-образнымъ сближеніемъ продольныхъ серповидныхъ возвышеній. Нижнія отверстія для сосудовъ, овально-растянутыя, лежатъ на разстояніи около 1 милл. одно отъ другого, по сторонамъ срединнаго гребневиднаго возвышенія. Приросшій къ тѣлу позвонка конецъ 4-даго ребра занимаетъ почти $^7/_{11}$ длины нижне-бокового края позвонка, и косо-крыловидно ограничиваетъ нижнюю поверхность послѣдняго. Онъ ближе къ задней сочленовной поверхности, и направленъ косо-отлого внизъ.

Корытообразная вогнутость передней и задней поверхностей у этого позвонка еще болѣе рѣзко выражена; глубина ея

на передней (назальной) поверхности около 0,525 см., на задней (каудальной) — около 0,575 см., относительно боковыхъ краевъ. Или для задней поверхности отношеніе ея высоты: ширины: глубины = 3,15 : 5,2 : 0,575 = 1 : 1,67 : 0,18 [1]). Внѣшніе края обѣихъ поверхностей гребневидно-выпукло отогнуты наружу; сверху и снизу, по высотной оси позвонка, они широко-полуовально вырѣзаны, какъ и на первомъ (1) позвонкѣ.

Ширина позвоночнаго канала (canalis vertebralis)—сзади около 11—12 милл.; ближе къ серединѣ позвонка—не болѣе 8 — 9 милл. На днѣ канала (посрединѣ его длины) видны два овальныхъ отверстія, для сосудовъ, размѣрами около 4,5 × 3 мил. каждое отверстіе; они лежатъ наискось одно относительно другого и, въ общемъ, симметрично относительно такихъ-же отверстій на вентральной поверхности позвонка.

Боковыя поверхности позвонка сильно оборваны.

№ 3. Третій, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. I, фиг. 3, 3a-d) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		5,75 см.		
высота	(H)	спереди	3,3 »	сзади	3,35
ширина	(W)		5,55 »		5,57

L : H : W = 1 : 0,58 : 0,97.

Повидимому, между позвонкомъ № 2 и даннымъ долженъ быть еще одинъ, промежуточный позвонокъ.

Позвонокъ выдерживаетъ характеръ выше описанныхъ. Сравнительно хорошо сохранившаяся вентральная сторона показываетъ слегка волнистую поверхность. Широкія основанія приросшихъ реберъ, косо-крыловидно поставленыя на нижне-боковыхъ краяхъ позвонка, придаютъ этой поверхности почти квадратныя очертанія.

Тонкіе невранофизы, почти вертикально поднимающіеся надъ дномъ спинномозгового канала (canalis vertebralis), придаютъ послѣднему трубчато-цилиндрическій видъ. Каналъ

[1]) Передняя слегка сбита.

П. Православлевъ.

нка суженъ посрединѣ и немного вдавленъ относительно передняго и задняго концовъ. Ширина канала: посрединѣ около 11,5 милл.; спереди и сзади — около 16,5 милл.

Хорошо сохранившійся продольный киль на боковыхъ поверхностяхъ позвонка вполнѣ передаетъ характерныя очертанія этихъ поверхностей, отмѣченныя при описаніи позвонка № 1.

Овально растянутыя передняя и задняя поверхности позвонка окаймлены широко—и уступообразно-отвороченнымъ наружнымъ краемъ; вырѣзы сверху и снизу придаютъ этимъ поверхностямъ очертанія слегка изогнутой 8-рки. Глубина передней (назальной) поверхности около 0,545 см., глубина задней (каудальной) около 0,615 см., относительно внѣшнихъ краевъ. Или высота: ширина: глубина передней поверхности почти 1 : 1,68 : 0,17; задней около 1 : 1,66 : 0,18.

№ 4. Четвертый, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. I, фиг. 4) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		5,85 см.			
высота	(H)	спереди	3,35 »	сзади	3,45	см.
ширина	(W)	спереди	5,6 »	сзади	? 5,55	»

L : H : W : = 1 : 0,58 : 0,96.

Позвонокъ слегка смятъ и искривленъ по длинной оси. Его сильно-растянутыя передняя и задняя поверхности имѣютъ еще болѣе кренделеобразныя (8-ка) очертанія, чѣмъ у позвонка № 3. Глубина этихъ поверхностей: около 0,625 см. на передней (назальной) и 0,675 см. на задней (каудальной) поверхности, относительно внѣшнихъ краевъ. Или высота: ширина: глубина передней поверхности около 1 : 1,67 : 0,19.

Сохранился обломокъ шейнаго ребра, съ правой стороны позвонка. Ребро тонкое, около 6—6,5 милл. толщиной; оно направлено круто внизъ и слегка вбокъ, и немного изогнуто съ внутренней стороны. Ширина ребра, у основанія, не менѣе 3,8 см.

Почти квадратно очерченная вентральная поверхность позвонка показываетъ слѣды сильно-волокнистаго наружнаго костнаго слоя.

Спинно-мозговой каналъ обломанъ по верхнему краю; ширина его: спереди около 14,5 милл., сзади—около 16 милл.

№ 5. Пятый, по величинѣ, позвонокъ (табл. I, фиг. 5) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		6,1 см.		
высота	(H)	спереди	3,57 »	сзади	3,6 см.
ширина	(W)	спереди	5,75 »	сзади	5,82 »

L : H : W = 1 : 0,59 : 0,95.

Позвонокъ повторяетъ очертанія позвонковъ №№ 1—4. Шейныя ребра обломаны у основанія: спинномозговой каналъ (canalis vertebralis) сбитъ почти на-цѣло. Ширина канала: спереди около — 16 милл., сзади — около 18 милл.

Передняя и задняя поверхности позвонка окаймлены снаружи широко-отвороченнымъ уступчатымъ краемъ. Глубина передней (назальной) поверхности около 7 милл., глубина задней около 6,75 милл. (относительно боковыхъ краевъ). Или для передней поверхности—ея высота: ширина: глубина почти 1 : 1,61 : 0,19; для задней — 1 : 1,62 : 0,21.

№ 6. Шестой, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. I. фиг. 6) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		6,2 см.		
высота	(H)	спереди	3,6 »	сзади	3,65 см.
ширина	(W)	спереди	5,85 »	сзади	5,95 «

L : H : W = 1 : 0,59 : 0,95.

Позвонокъ слегка смятъ и скошенъ въ продольномъ направленіи. Сохранившіяся нижнія части невральной дуги (arcus superior s. neurapophyses) почти вертикально (слегка выпуклоизогнуто) поднимаются отъ верхне-бокового края тѣла позвонка. Неврапофизы тонкіе, ломкіе. На высотѣ 18 милл. отъ нижняго края, они отстоятъ одинъ отъ другого на разстояніи 3,5 милл., и продольно раздѣляются суживающимся кверху спинно-мозговымъ каналомъ.

Рѣзко выраженный продольный гребень на боковой поверхности позвонка, проходитъ въ разстояніи 27,5 милл. отъ нижне-бокового края тѣла позвонка, и около 15 милл. отъ основанія неврапофизовъ.

Глубина передней (назальной) поверхности позвонка около 7,5 милл.; глубина задней (каудальной) около 7,75 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или высота: ширина: глубина передней поверхности 1 : 1,625 : 0,19; задней—1 : 1,63 : 0,21.

№ 7. Седьмой, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. I, фиг. 7) имѣетъ размѣры:

длина	(L)	6,56 см.
высота	(H)	3,85 »
ширина	(W)	6,1 »

L : H : W = 1 : 059 : 0,93.

Продольный гребень на боковой поверхности отстоитъ отъ нижне-бокового края позвонка въ разстояніи 2,57 см.; отъ основанія невраппофизовъ—1,8 см. Сравнительно съ болѣе раннимъ позвонками, гребень этотъ кажется укороченнымъ, благодаря сильно выступающимъ боковымъ краямъ сочленовныхъ поверхностей тѣла позвонка.

Передняя и задняя поверхности позвонка окаймлены широко-отвороченнымъ, уступчатымъ краемъ. Онѣ почти одинаковы по размѣрамъ (задняя слегка деформирована) Глубина первой около 7 милл., относительно наружныхъ краевъ. Высота: ширина: глубина передней поверхности почти = 1 : 1,6 : 0,18. По нижнему краю обѣихъ поверхностей поднимается къ ихъ срединѣ валикообразное мозолистое утолщеніе. Такое же утолщеніе, но болѣе плоское, спускается книзу отъ срединной вырѣзки по верхнему краю тѣхъ же поверхностей. На днѣ вдавленія, на линіи обоихъ утолщеній, небольшая овальная ямка: справа и слѣва отъ этой ямки расположены два болѣе широкихъ, но и болѣе плоскихъ овальныхъ вдавленія.

Приросшіе къ нижне-боковымъ краямъ позвонка концы шейныхъ реберъ направлены косо-вбокъ и назадъ; они прикрываютъ вентральной поверхности позвонка почти квадратныя отверстанія. Ширина реберъ, у основанія, около 3,6—3,7 см.; толщина — около 1,1 см. Ребра расположены ближе къ задней, чѣмъ къ передней поверхности позвонка; отъ бокового края послѣдней они (или лучше основанія реберъ) отстоятъ почти на 1,4—1,5 см.

№ 8. Восьмой, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. I. фиг. 8, 8a—b) имѣетъ размѣры:

длина	(L).	6,65 см.		
высота	(H)	спереди 3,8 »	сзади	3,85 см.
ширина	(W)	спереди 6,25 »	сзади	?

L : H : W = 1 : 0,59 : 0,94.

Невранофизы оборваны почти у основанія; справа - сбоку уцѣлѣлъ нижній конецъ приросшаго къ тѣлу позвонка шейнаго ребра. Ребро это отстоитъ отъ задней (каудальной) поверхности позвонка на 0,5 см., отъ передней — на 1,1 см. Ширина ребра у основанія—около 4,1 см.

Вентральная поверхность позвонка, благодаря круто-крыловидно поставленнымъ шейнымъ ребрамъ, показываетъ два рѣзко очерченныхъ продольныхъ углубленія, по сторонамъ продольнаго X-образнаго возвышенія. На серединѣ послѣдняго — два овальныхъ отверстія, для сосудовъ.

Растянуто-овальныя передняя и задняя поверхности позвонка, съ широко-отвороченными внѣшними краями, корытовидно вдавлены посрединѣ: передняя—на глубину 7,25 милл.: задняя — почти на 8 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или высота: ширина: глубина передней поверхности 3,8 : 6,25 : 0,725 = 1 : 1,64 : 0,19. (Задняя слегка сколота сбоку).

№ 9. Девятый, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. I, фиг. 9, 9a) имѣетъ размѣры:

длина	(L)	6,75 см.		
высота	(H)	спереди 3,85 »	сзади	3,95 см.
ширина	(W)	спереди 6,2 »	сзади	6,35 »

L : H : W = 1 : 0,58 : 0,93.

Хорошо сохранившійся спинно-мозговой каналъ (заполненъ породой) имѣетъ около 1,5 см. ширины, спереди и сзади. На высотѣ 1,6 см. отъ дна канала, ширина его около 0,65 см.; выше невранофизы, ограничивающіе каналъ, быстро сближаются.

Позвонокъ слегка смятъ съ боковъ; вентральная поверхность его кажется нѣсколько суженной.

Глубина сочленовныхъ поверхностей позвонка: передней (ро[illegible]льной) около 7,25 милл., задней (каудальной) около [illegible]5 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или высота: [illegible]ина: глубина передней поверхности 3,85 : 6,2 : 0,725 [illegible] 1,61 : 0,19; задней 3,95 : 6,35 : 0,675 = 1 : 1,60 : 0,17.

№ 10. Десятый, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. I, [illegible] 10, 10а) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		6,94 см.		
высота	(H)	спереди	3,96 »	сзади	4,05 см.
ширина	(W)		6,40 »		6,5 »

L : H : W = 1 : 0,58 : 0,93

Продольный гребень на боковой поверхности отстоитъ [illegible] нижняго края позвонка на 2,7 см., отъ верхняго — на [illegible] см.

Неврапофизы сбиты почти до основанія; ограничиваемый [illegible] спинно-мозговой каналъ слегка вогнутъ посрединѣ по[illegible]ка. Ширина канала: спереди и сзади — почти 1,5 см., на [illegible]рединѣ длины — не болѣе 0,8 — 0,9 см.

Вентральная поверхность позвонка показываетъ тѣ же, въ [illegible]щемъ, особенности, что у позвонковъ №№ 1 — 9. Приросшія [illegible] тѣлу позвонка шейныя ребра придаютъ ей почти квадрат[illegible] очертанія. Продольное Х-образное возвышеніе, посрединѣ [illegible]рхности, дѣлитъ ее на 4 почти обособленныхъ, одно [illegible] другого, вдавленія: два боковыхъ, справа и слѣва отъ [illegible]возвышенія, и два концевыхъ — спереди и сзади отъ него. [illegible]ковыя вдавленія удлиненно-овальны, по очертаніямъ: кон[illegible]ныя — желобовидны, и воронковидно-расширяются въ сторону [illegible]лежащихъ передней и задней поверхностей позвонка. Въ [illegible]стѣ стыка серпообразныхъ полудугъ продольнаго возвышенія, [illegible] почти посрединѣ вентральной поверхности, имѣются два [illegible]льшихъ удлиненно-овальныхъ отверстія, для сосудовъ. От[illegible]стія эти отстоятъ одно отъ другого въ разстояніи 3,5 милл.; [illegible]ры каждаго — около 3 × 5 милл.

Выпукло-отвороченные края передней и задней сочленов[illegible] поверхностей позвонка несутъ вверху сильное мозолистое

утолщеніе, особенно выступающее по верхнему краю передней (назальной) поверхности. Глубина вдавленія передней поверхности около 7,45 милл., задней — около 8,45 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или глубина передней поверхности 3,96 : 6,4 : 0,745 = 1 : 1,61 : 018; задней — 4,05 : 6,5 : 0,845 = 1 : 1,60 : 0,20.

№ 11. Одиннадцатый, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. I, фиг. 11) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		7,45 см.		
высота	(H)	спереди	4,15 »	сзади	4,2 см.
ширина	(W)		6,65 »		6,76 »

L : H : W = 1 : 0,56 : 0,90

Позвонокъ слегка смятъ въ продольномъ направленіи.

Передняя и задняя поверхности позвонка окаймлены широкимъ округло-выпяченнымъ отворотомъ, съ уступомъ по наружному краю. На днѣ вдавленія этихъ поверхностей замѣтно сильное мозолистое утолщеніе, съ овальной впадиной въ центрѣ и съ двумя небольшими впадинками по бокамъ (по широтной оси позвонка). Глубина вдавленія передней (назальной) поверхности 7 милл.; задней (каудальной) — около 8,75 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или высота: ширина: глубина каждой поверхности почти 1 : 1,6 : 1,17.

Гребень на боковой поверхности тѣла позвонка, отстоитъ отъ нижняго края послѣдняго на 2,7 см.; отъ основанія невраноофизовъ — почти на 1,2 см.

Ширина спинномозгового канала, на границѣ съ передней и задней поверхностями позвонка,—около 1,55 см.

№ 12. Двѣнадцатый, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. II, фиг. 12) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		7,75 см.		
высота	(H)	спереди	4,25 »	сзади	4,4 см.
ширина	(W)		6,65 »		6,8 »

L : H : W = 1 : 0:56 : 0,86

Позвонокъ нѣсколько скошенъ въ продольномъ направленіи: по нижнему краю несетъ обломки шейныхъ реберъ. По очертаніямъ, онъ повторяетъ позвонки №№ 1—11.

Высота: ширина: глубина его передней (назальной) поверхности — 4,25 : 6,65 : 0,625 = 1 : 1,56 : 0,15; задней (каудальной) — 4,4 : 6,8 : 0,65 = 1 : 1,55 : 0,15.

№ 13. Тринадцатый, по величинѣ, шейный позвонокъ имѣетъ размѣры:

длина	(L)	7,8	см.
высота	(H)	4,36	»
ширина	(W)	7,0	»

L : H : W = 1 : 0,56 : 0,90.

Позвонокъ сколотъ спереди-сбоку. Очертанія его повторяютъ, въ общемъ, очертанія предшествующихъ позвонковъ (№ 1—12).

Видны границы спинно-мозгового канала, выполненнаго породой. Ширина канала, спереди и сзади — около 1,9 см.; высота около 1,6—1,7 см. Неврапофизы — широкіе и тонкіе они поднимаются надъ дномъ канала; уцѣлѣвшая часть ихъ достигаетъ почти 3 см. высоты.

Высота: ширина: глубина задней (каудальной) поверхности позвонка — 4,36 : 7,0 : 0,875 = 1 : 1,6 : 0,2; передняя сбита. По внѣшнему краю задняя поверхность даетъ широкій и очень низкій отворотъ наружу, шириной почти 10 мил.: на внутреннюю сторону, или къ центру поверхности, скаты ея спускаются нѣсколько круче.

№ 14. Четырнадцатый, по величинѣ, шейный позвонокъ (табл. II, фиг. 13) имѣетъ размѣры:

		спереди	сзади	
длина	(L)	8,3 см.		
высота	(H)	4,5 »	4,6	см.
ширина	(W)	7,02 »	7,06	»

L : H : W = 1 : 0,55 : 0,85.

Позвонокъ слегка смятъ; косо и односторонне сдвинутъ въ продольномъ направленіи.

Широкіе отвороты внѣшняго края передней и задней поверхностей позвонка, шириной — до 11 милл., отлого спускаются наружу, въ видѣ 2—3 уступчато расположенныхъ концентрическихъ полосъ. На днѣ корытовиднаго вдавленія этихъ по-

верхностей имѣется сильное мозолистое утолщеніе, въ видѣ растянутаго холмика. Глубина передней поверхности около 7,5 милл., глубина задней (каудальной) около 7,95 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или высота: ширина: глубина каждой поверхности почти = 1 : 1,7 : 0,18.

№ 15. Пятнадцатый, по величинѣ, шейный позвонокъ имѣетъ размѣры:

длина	(L)		8,6	см.		
высота	(H)	спереди	4,75	»	сзади	4,85 см.
ширина	(W)	спереди	7,3	»	сзади	7,45 »

L : H : W = 1 : 0,56 : 0,87.

Позвонокъ слегка скошенъ въ продольномъ направленіи; въ общемъ повторяетъ очертанія позвонка № 14 (табл. II, фиг. 13).

Широкіе, до 11—12 милл. шириной, отвороты внѣшняго края передней и задней поверхностей позвонка выпукло-полого скошены наружу, и нѣсколько сглаживаютъ вдавленность послѣднихъ. Глубина вогнутости передней (назальной) поверхности около 7 милл., задней (каудальной) — около 7,25 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или высота: ширина: глубина каждой поверхности почти 1 : 1,6 : 0,15.

№ 16. Шестнадцатый, по величинѣ, шейный позвонокъ имѣетъ размѣры:

длина	(L)		8,7	см.		
высота	(H)	спереди	4,7	»	сзади	5,0 см.
ширина	(W)	спереди	7,4	»	сзади	7,65 »

L : H : W = 1 : 0,57 : 0,88.

Позвонокъ скошенъ въ продольномъ направленіи; по очертаніямъ почти повторяетъ позвонокъ № 14 (табл. II, фиг. 13).

Широкіе, полого-скошенные наружу, отвороты внѣшняго края передней и задней поверхностей позвонка, достигаютъ ширины почти 13 милл.; они уступчато спускаются на внѣшнюю сторону, въ видѣ 2 или даже 3 концентрическихъ полосъ. Срединное корытообразное вдавленіе на обѣихъ поверхностяхъ имѣетъ овально-субквадратныя очертанія: въ центрѣ вдавленія сильное, продольно-вытянутое мозолистое утолщеніе, около

[illegible] котораго расположены двѣ (рѣзко очерчены) полу-[illegible] впадинки.

Глубина вдавленія передней (назальной) поверхности по-[illegible] — около 8 милл., задней (каудальной) около 7,8 милл., [illegible]тельно боковыхъ краевъ. Или высота: ширина: глубина [illegible] изъ нихъ почти 1 : 1,5 · 0,16.

№ 17. Семнадцатый, по величинѣ, шейный позвонокъ [illegible] II, фиг. 14) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		9,1	см.		
высота	(H)	спереди	5,05	»	сзади	5,1 см.
ширина	(W)		7,57	»		7,72 »

L : H : W = 1 : 0,56 : 0,85.

[illegible]ловидно - вогнутыя боковыя поверхности позвонка, [illegible]ся замѣтно заплывшими ниже продольнаго киля. На [illegible]тральной поверхности позвонка продольное возвышеніе [illegible] имѣетъ стыка серпообразныхъ полудугъ; между ними [illegible]ходитъ отчетливо выраженное желобовидное вдавленіе. [illegible]рокіе, до 14 милл. шириной, выпуклые отвороты по [illegible]нему краю передней и задней поверхностей позвонка [illegible] спускаются наружу 3 уступами. Глубина вдавленія [illegible]ней (назальной) поверхности около 7,1 милл.; задней — [illegible] 7,8 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или вы-[illegible] ширина: глубина каждой почти 1 : 1,52 : 0,156. [illegible] дѣ вдавленія обѣихъ поверхностей сильное мозолистое [illegible]ніе, въ видѣ нѣсколько растянутой шлянки гриба съ [illegible]ой, спускающейся къ вентральному краю поверхности.

№ 18. Восемнадцатый, по величинѣ, шейный позвонокъ [illegible], II, фиг. 15, 15a—b) имѣетъ размѣры:

длина	(L)		9,0	см.	(?)	
высота	(H)	спереди	5,15	»	сзади	5,2 см.
ширина	(W)		7,86	»		8,0 »

L : H : W = 1 : 0,57 : 0,89.

Позвонокъ нѣсколько смятъ въ продольномъ направленіи. [illegible] быть можетъ, объясняется его кажущаяся укороченность.

Боковая поверхность позвонка, сохраняя блоковидныя очертанія, показываетъ лишь слабую продольную вогнутость ниже бокового киля; широко-разросшееся основаніе шейнаго ребра выравниваетъ и почти заполняетъ эту вогнутость. Продольный гребень кажется нѣсколько отодвинутымъ въ сторону верхняго края поверхности, сравнительно съ предшествующими позвонками.

Нижняя (вентральная) поверхность позвонка, благодаря уцѣлѣвшимъ концамъ приросшихъ реберъ, кажется рѣзко вдавленной посрединѣ; продольное желобовидное вдавленіе, какъ и у позвонка № 17, проходитъ между серповидными возвышеніями, соединяющими, каждое, передній и задній углы нижне-бокового края его тѣла. Возвышенія эти являются значительно спрямленными.

Передняя и задняя поверхности позвонка овально-субквадратны, по очертаніямъ. Внѣшній край у нихъ выпукло-отвороченъ наружу и уступчато окаймляется совнѣ неширокимъ, пологоскошеннымъ бордюромъ. Ширина отворота около 14 милл. Глубина передней (назальной) поверхности около 6 милл., задней (каудальной) около 7,7 милл., относительно боковыхъ краевъ. Или высота : ширина : глубина каждой поверхности около 1:1,54:0.15. На днѣ вдавленія имѣется грибовидное мозолистое утолщеніе того-же типа, какъ въ позвонкѣ № 17.

Довольно хорошо сохранившійся позвоночный каналъ (canalis vertebralis) имѣетъ: спереди и сзади около 20 милл. въ ширину и почти столько же (20 милл.) въ вышину. Заднее отверстіе канала достигаетъ почти 19—20 милл. длины, по воздушной линіи. Сохранившіеся концы невраппофизовъ показываютъ вверху толщину не болѣе 4—4,5 милл.

№№ 19—22. 19—22-й, по величинѣ, шейные позвонки являются нѣсколько изуродованными. Размѣры каждаго, а равно ихъ взаимная послѣдовательность, опредѣляются б. и м. приблизительно. По нашимъ измѣреніямъ (см. таблицу измѣреній на слѣдующ. страницѣ):

Позвонки.	19.	20.	21.	22.
[illegible] (L) . .	9,45 см.	9,7 см.	9,8 см.	9,95 см.
[illegible] (H) . .	5.45 »	5,8 »	5,66 »	спереди 5,8 см. / 8,6 » сзади 5,9 см. / 8,65 »
[illegible] (W) .	8,30 »	8,4 »	8,3 »	
[illegible]:H:W . . .	1:0,58:0,88	1:0,598:0,87	1:0,58:0,85	1:0,59:0,86

Между наименьшимъ изъ нихъ, № 19, и позвонкомъ № 18, [illegible]имому, находились еще 1—2 позвонка, въ нашемъ сборѣ [illegible]ствующіе. Возможно, что позвонки 19—22 такъ-же не [illegible]ставляютъ естественнаго ряда; судя по приведеннымъ измѣре[illegible], между ними вѣроятенъ пропускъ затерявшихся позвонковъ. По общему виду (табл. II, фиг. 16, 17), позвонки эти повто[illegible] очертанія предшествующихъ позвонковъ. Типомъ ихъ [illegible] служить позвонокъ № 22, изображенный на табл. II. [illegible]. 17, 17a.

Блоковидно-вогнутая боковая поверхность позвонка почти [illegible] имѣетъ (или лишь слѣды) корытовиднаго вдавленія [illegible] продольнаго гребня, которое такъ рѣзко выступаетъ на [illegible] переднихъ позвонкахъ. Гребень этотъ уступчато-киле[illegible]но выдается въ верхней части данной поверхности, на [illegible]сотѣ около 15—20 милл. отъ дна спинно-мозгового канала [illegible]alis vertebralis), и почти сливается книзу съ блоковидной [illegible]гостью ея нижележащей части. Сверху онъ является какъ-бы [illegible]ень продольно-корытовиднаго вдавленія на тѣлѣ позвонка; [illegible]изу, со стороны нижне-бокового края позвонка, гребня почти [illegible]мѣтно.

Передняя и задняя поверхности позвонка овально-субквад[illegible]ны, по очертаніямъ (табл. II, фиг. 17[illegible]), съ широкими полого-[illegible]ными отворотами по внѣшнему краю. Ширина отворотовъ [illegible] 14—14,5 милл.; отвороты спускаются наружу въ видѣ [illegible] выпукло-уступчатыхъ концентрическихъ полосъ. Глубина [illegible]ленія каждой поверхности около 8 милл., относительно [illegible]выхъ краевъ; или ихъ высота : ширина : глубина болѣе и

менѣе приближаются къ 1 : 1,5 : 0,136. На днѣ вдавленія рѣзко очерченное грибовидное мозолистое утолщеніе того-же типа, какъ въ позвонкахъ №№ 17—18 и др.

Очертанія нижней (вентральной) поверхности позвонка приближаются къ рисункамъ табл. II, фиг. 15b и табл. III, фиг. 20a. Удлиненно субквадратная, поверхность эта вогнута въ поперечномъ (блоковидно), а также продольномъ направленіяхъ. Посрединѣ ея, въ продольномъ направленіи проходитъ желобовидное вдавленіе, спускающееся въ стороны прилежащихъ передней и задней поверхностей позвонка (образуетъ полукруглые вырѣзы по нижнему краю послѣднихъ). Бока этого вдавленія (или желоба) ограничены двумя сильными гребневидными возвышеніями, дугообразно отходящими изъ угловъ вентральной поверхности позвонка и слегка сближающимися (выпутыми сторонами) по ея серединѣ. На днѣ желоба, почти на границѣ съ боковыми гребнями, имѣются два овально-вытянутыхъ отверстія, для сосудовъ; отверстія эти располагаются почти посрединѣ вентральной поверхности, нѣсколько наискось одно относительно другого.

Шейныя ребра приросли къ тѣлу позвонка и являются замѣтно придвинутыми къ его задней (каудальной) поверхности. Отъ послѣдней они отстоятъ въ разстояніи около 12 милл., отъ передней—около 26 милл.

Широкіе и тонкіе невранофизы, а равно очертанія дорсальной поверхности тѣла позвонка и позвоночнаго канала, того-же вида, какъ у предшествующихъ позвонковъ (№№ 1—18). У нѣкоторыхъ (табл. II, фиг. 17) уцѣлѣли концы обломанныхъ передніхъ зигапофизовъ: послѣднія замѣтно выдавались впередъ за плоскость передней поверхности позвонка.

№№ 23—31. Фотографіи табл. II, фиг. 18, 19; табл. III, фиг. 20, передаютъ очертанія 23—31-го, по величинѣ, шейныхъ позвонковъ. За исключеніемъ изображенныхъ, позвонки эти значительно изуродованы; размѣры тѣлъ и ихъ взаимная послѣдовательность, указываются б. и м. приближенно. (См. таблицу измѣреній на стр. 57—58).

Выдерживая общее сходство, въ очертаніяхъ, съ предшествующими позвонками, особенно №№ 19—22, позвонки эти имѣютъ совершенно заплывшую нижнюю часть блоковидно-вогнутой боковой поверхности, ниже продольнаго киля. Верхняя вогнутость той-же поверхности, поверхъ киля, является глубоко и корытовидно вдавленной; киль рѣзко выступаетъ надъ ней въ видѣ крутого уступа. У болѣе заднихъ позвонковъ, №№ 28—31, вогнутость эта покато поджимается къ основанію невранофизовъ; продольный киль, или лучше килевидный уступъ на боковой поверхности позвонка, нѣсколько отстоящаяся книзу, въ сторону нижне-бокового края позвонка, и подъ невранофизами намѣчается продольное возвышеніе, параллельное нижележащему килю.

Передняя и задняя поверхности позвонковъ сохраняютъ субквадратно-овальныя очертанія. Поверхности эти менѣе вогнуты и болѣе уплощены, чѣмъ у предшествующихъ позвонковъ. Выпукло-уступчатые отвороты по ихъ внѣшнему краю, достигаютъ ширины около 16—17 милл. Глубина вдавленія передней (наральной) поверхности около 7 милл., задней (каудальной) около 5—5,5 милл., относительно боковыхъ краевъ. Для позвонка № 31, напримѣръ, это дастъ отношеніе высоты : ширины : глубины, приблизительно 1:1,4:0,10—для передней, и 1:1,4:0,08 для задней поверхности.

Удлиненно-субквадратная нижняя (вентральная) поверхность тѣла позвонковъ имѣетъ еще болѣе спрямленныя и далѣе отстоящія, одно отъ другого, продольныя гребневидныя утолщенія, чѣмъ у предшествующихъ позвонковъ. Желобовидное вдавленіе между этими утолщеніями достигаетъ ширины не менѣе 16 милл. въ наиболѣе суженной части (посрединѣ вентральной поверхности). Отверстія для сосудовъ удлиненно-овальныя, рѣзко очерченныя; ихъ два, размѣры каждаго около 14×4 милл.

Невранофизы широкіе, круто поднимаются поверхъ суженной верхней (дорсальной) поверхности позвонковъ. На каудальномъ концѣ онѣ даютъ широкую полукруглую

вырѣзку (incisura vertebralis), длиной около 20 милл. (по воздушной линіи), открывающую спинно-мозговой каналъ (canalis vertebralis). Спереди позвонка, отъ невральной дуги (arcus vertebrae) выдаются впередъ передніе зигапофизы, крышевидно нависающіе надъ заднимъ концомъ canalis vertebralis сосѣдняго позвонка. Задніе зигапофизы у всѣхъ позвонковъ сбиты.

Размѣр

Позвонки	23	24	25	26
Длина (L)	10 см.	10,6 см.	10,75 см.	10,85 см
Высота (H)	6,1 »	спереди 6.4 см. / сзади 6.55см.	6.3 »	6,15 »
Ширина (W)	8,8 »	9,1 » / 9,6 »	9,0 »	8,9 »
L : H : W	1:0,61:0.88	1:0,60:0,90	1:0,58:0,84	1:0.57:0,8

№№ 32—45. Позвонки этого участка шеи (табл. III, фиг. 21—24; табл. IV, фиг. 23-а), по сравненію съ болѣе передними, отличаются характернымъ развитіемъ двухъ продольныхъ корытовидныхъ вдавленій на боковой, блоковидно-вогнутой поверхности ихъ тѣлъ: одного почти у основанія невральной дуги, другого—тотчасъ книзу отъ перваго и параллельно ему. Надъ обоими вдавленіями, на той-же боковой поверхности, рѣзко выдаются два мощныхъ пріостренно-округлыхъ продольныхъ гребня. Верхній гребень отграничиваетъ верхнее вдавленіе отъ нижняго; нижній ограничиваетъ снизу послѣднее. У болѣе переднихъ позвонковъ (изъ данной серіи) верхнее вдавленіе обособляется непосредственно у основанія неврапофизовъ и почти на уровнѣ спинномозгового канала; нижнее находится въ предѣлахъ верхней $^1/_3$ боковой поверхности позвонка. У болѣе заднихъ оба вдавленія, а равно и возвышающіеся надъ ними продольные гребни, все болѣе опускаются книзу, въ сторону нижне-бокового края тѣла позвонковъ; вмѣстѣ съ тѣмъ, вдавленія эти нѣсколько расширяются.

Наконецъ, у заднихъ позвонковъ, нижній гребень оказывается ниже верхней $^1/_2$ боковой поверхности, и почти граничитъ съ выступомъ шейнаго ребра, приросшаго къ тѣлу позвонка.

Поскольку можно судить по имѣющимся позвонкамъ (почти всѣ нѣсколько изуродованы), указанныя боковыя вдавленія, а равно и возвышающіеся надъ ними гребни, являются рѣзче

ЛЕВЪ.

28	29	30	31
11.1 см.	11,25 см.	11,32 см.	11,4 см.
спереди 6,93см. / 10,0 » сзади 6,96см. / 10,22 »	спереди 6,87см. / 9,8 » сзади 6,95см. / 9,92 »	спереди 6,7 см. / 9,22 » сзади 6,8 см. / 9,6 »	спереди 6,8 см. / 9,45 » сзади 6.86см. / 9,8 »
1:0,63:0,92	1:0,62:0,88	1:0,60:0,85	1:0,60:0,86

выраженными то на правой, то на лѣвой сторонахъ позвонка; у отдѣльныхъ позвонковъ разно: у одного рѣзче на лѣвомъ боку, у другого на правомъ. Но насколько послѣдовательно такое чередованіе — выяснить затруднительно, такъ какъ взаимное расположеніе данныхъ позвонковъ намѣчается лишь *приблизительно*, въ виду ихъ недостаточной сохранности.

Изъ приведенной таблицы измѣреній (стр. 59—60) нетрудно видѣть послѣдовательное увеличеніе относительной ширины тѣла позвонковъ. У болѣе переднихъ, ширина тѣла продолжаетъ быть меньше длины этого тѣла, т. е. такъ-же, какъ у предшествующихъ шейныхъ позвонковъ; у заднихъ — она становится равной и, далѣе, больше длины тѣла позвонка.

Параллельно наблюдается какъ-бы остановка въ послѣдовательномъ удлиненіи и, затѣмъ, укорачиваніе тѣла позвонковъ. Къ сожалѣнію, приведенныя измѣренія невсегда являются достаточно точными, чтобы прослѣдить это съ большей подробностью.

Размѣр

Позвонки	32	33	34	35	36	37
Длина (L) . . .	11,55 см.	11,6 см.	12,06 см.	12 см.	12,30 см.	11,9 см.
Высота (H) . .	7,45 › 7,37 см.	7.4 › 7,34 см.	7,87 › 7.85 см.	7,9 › 8,05 см.	8,95 › 8,20 см.	8,2 › 8,3
Ширина (W) . .	10,2 › 10,55 ›	10,55 › 10,2 ›	10,91 › ?	11,1 › 11,2 ›	11,4 › 11,32 ›	11,65 › 11,9
L:H:W	1:0,65:0,91	1:0,65:0,91	1:0,65:0,84	1:0.67:0,93	1:0,67:0,93	1:0,70:1,

Передняя и задняя поверхности позвонковъ замѣтно растянуты по широтной оси, и имѣютъ удлиненно-овальныя очертанія. Онѣ значительно уплощены, по сравненію съ такими-же поверхностями у позвонковъ болѣе передняго отдѣла шеи. Глубина ихъ вдавленія:

	передняя поверхн.	*задн. поверхн.*
у позв. № 36 (табл. III, фиг. 21)	около 5,75 милл.,	около 5 милл.
» № 37 (» III, » 22)	» 6,0 »	» 7,8 »
» № 44 (» III. » 24)	» 5,0 »	» 7,7 »

относительно боковыхъ краевъ. Или высота: ширина: глубина этихъ поверхностей:

	передняя поверхн.	*задняя поверхн.*
у позвонка № 36	1:1,4:0,07	1:1,38:0,06
» № 37	1:1,43:0,07	1:1,4:0,09
» № 44	1:1,42:0,056	1:1,37:0,083

Наиболѣе глубокая часть вдавленія, или центръ впадины, на переднихъ поверхностяхъ нѣсколько приближена къ дорсальному краю; на заднихъ—занимаетъ почти срединное положеніе. На днѣ вдавленія имѣются двѣ довольно рѣзко выраженныя продольныя борозды, перпендикулярно къ которымъ проходитъ (по высотной оси позвонка) сильное мозолистое утолщеніе, вверху съ овальными впадинами по бокамъ. По внѣшнему краю, передняя и задняя поверхности позвонка полого скошены

...ОВЪ.

№	40	41	42	43	44	45
12,05 см.	12,25 см.	12,3 см.	12 см.	12,3 см.	12,2 см.	12 см.
8,45 » ?	8,7 » ?	8,97 »	8,95 » 8,75 »	9,1 » 9,0 »	9,2 » 9,0 см.	9,2 »
12,35 » 11,96 »	12,16 » 11,48 »	12,35 »	12,5 » 12,6 »	12 » ?	12,6 » 12,75 »	12,65 »
1:0,69:1	1:0,71:0,99	1:0,73:1	1:0,74:1,05	1:0,74:0,99	1:0,74:1,04	1:0,77:1,05

...дають широкій складчатый срѣзъ наружу, шириной (напр. у позвонка № 36) около 16—17 милл.

Вентральная поверхность позвонковъ, удлиненная у болѣе переднихъ изъ нихъ, у заднихъ—имѣетъ почти квадратныя очертанія. Въ поперечномъ направленіи она блоковидно вогнута, въ продольномъ несетъ такое-же желобовидное вдавленіе посрединѣ, какъ и у предшествующихъ шейныхъ позвонковъ. Вдавленіе это становится все болѣе широкимъ, по мѣрѣ приближенія къ заднему отдѣлу шеи; ограничивающія его продольныя гребневидныя возвышенія выпрямляются и отодвигаются къ мѣсту прикрѣпленія шейныхъ реберъ; въ центрѣ вдавленія обособляется срединный гребень, по бокамъ котораго распологаются два крупныхъ удлиненно-овальныхъ отверстія, для сосудовъ.

Приросшіе къ тѣлу позвонковъ концы шейныхъ реберъ имѣютъ видъ массивныхъ, широкихъ и толстыхъ выступовъ. Ширина ихъ у позвонка № 44 около 5,8 см., толщина (у основанія) около 3,7 см.; къ болѣе переднему отдѣлу шеи ребра замѣтно утоняются.

Ребра прикрѣплены по нижне-боковому краю тѣла позвонковъ; занимаютъ почти срединное положеніе по длинѣ этого края, и направлены вбокъ-внизъ и нѣсколько назадъ.

Верхняя (дорсальная) поверхность позвонковъ б. и м. изуродована; позвоночная дуга (arcus vertebrae) почти у всѣхъ сбита. Невранофизы прирастали по длинѣ почти всей дорсальной поверхности, оставляя лишь сзади довольно замѣтный вырѣзъ, открывавшій задній конецъ спинномозгового канала. Ширина послѣдняго, напр. у позвонка № 44, почти 23—25 милл. у задняго конца, и около 21 милл. у передняго конца; посрединѣ длины канала, ширина его едва ли превосходила 15—17 милл. На днѣ канала видны два удлиненно-овальныхъ отверстія, для кровеносныхъ сосудовъ, размѣрами, каждое, около 15×5 милл. и болѣе. Имѣются и болѣе мелкія отверстія, до почти точечныхъ (по размѣрамъ) включительно.

№№ 46—56. Позвонки этого ряда (табл. IV фиг. 25—26; табл. V, фиг. 29—31; табл. VI, фиг. 31-а, 32) представляютъ послѣдовательный переходъ отъ позвонковъ болѣе передняго отдѣла шеи къ такъ наз. грудным позвонкамъ. Передніе пять изъ нихъ (№№ 46—50), по своимъ очертаніямъ, повторяютъ, въ общемъ, очертанія непосредственно предшествующихъ позвонковъ шеи; задніе шесть (№№ 51—56) постепенно пріобрѣтаютъ очертанія слѣдующихъ за ними грудныхъ позвонковъ.

Ра

Позвонки	46	47	48	49	50
Длина (L)	11,4 см.	11,4 см.	11,45 см.	11,4 см.	11,4 с
Высота (H) . . .	8,8 » 9,2	9,30 » 9,35 см.	9,4 » 9,56 см.	9,6 » 9,7 см.	9,65 »
Ширина (W) . .	13,3 » ?	13,22 » 13,35 »	13,35 » 13,6 »	13,7 » 13,75 »	13,75
L:H:W	1:0,8:1,17	1:0,8:1,17	1:0,83:1,19	1:0,85:1,2	1:0,85:1

Иными словами, передніе пять позвонковъ (№№ 46—50) удерживаютъ почти одинаковую длину своихъ тѣлъ — 11,4 см.;

ѣдующіе пять (№№ 51—55) являются нѣсколько укороченными, и также почти одинаковой длины между собой; задній (№ 56) наиболѣе укороченъ. Но высота и ширина тѣла каждаго изъ этихъ позвонковъ непрерывно увеличиваются, какъ абсолютно, такъ и относительно, по мѣрѣ приближенія къ грудному отдѣлу позвоночника. У задняго позвонка не только ширина, но и высота тѣла больше длины.

Параллельно мѣняется и форма позвонковъ.

Передніе пять позвонковъ (№№ 46—50) удерживаютъ, въ общемъ, форму предшествующихъ позвонковъ шеи, и являются лишь нѣсколько болѣе укороченными (табл. IV, фиг. 25 — 26). Но на боковой поверхности своихъ тѣлъ они имѣютъ лишь одинъ продольный гребень; верхній гребень, присутствіе котораго такъ характерно для предшествующихъ позвонковъ шеи (№№ 32—45), едва различимъ на переднемъ изъ нихъ (№ 46) и совершенно отсутствуетъ у остальныхъ (№№ 47—50).

Блоковидно-вогнутая боковая поверхность позвонковъ дѣлится продольнымъ гребнемъ, рѣзко и мощно выступающимъ, на двѣ части: верхнюю, продольная вогнутость которой сливается вверху съ поверхностью неврапофизовъ, и нижнюю—во-

52	53	54	55	56
10,66 см.	10,95 см.	10,35 см.	10,35 см.	9,8 см.
10 » ?	10,2 » 10,27 см.	10,3 »	10,26 » ?	10,3 » 10,52 см.
13,9 » 14,35 см.	? ?	?	14,85 » ?	14,8 » ?
1:0,94:1,3	1:0,94: ?	1:0,99: ?	1:0,99:1,4	1:1,06:1,5

гнуто спускающуюся книзу, къ выступу шейнаго ребра, приросшаго къ тѣлу позвонка. Отъ передняго (№ 46) къ заднему

онку (№ 50), этотъ продольный гребень все ниже опу-
тся въ сторону нижне-бокового края тѣла позвонковъ; верх-
вогнутость боковой поверхности расширяется и выра-
ается, нижняя суживается. У задняго позвонка (№ 50)
ольный гребень граничитъ съ выступомъ шейнаго ребра,
няя вогнутость сходитъ почти на нѣтъ. Шейныя ребра
остаютъ (какъ и у болѣе переднихъ позвонковъ шеи)
нижне-боковому краю тѣла позвонка, и направлены
ъ-вбокъ и внизъ въ видѣ мощныхъ отростковъ, до
32 милл. у основанія.

нжняя (вентральная) поверхность позвонковъ почти суб-
ратна, по очертаніямъ (табл. IV, фиг. 26-а). Она слегка
ута въ поперечномъ и продольномъ направленіяхъ, и у
дныхъ позвонковъ болѣе вогнута, чѣмъ у заднихъ. Отъ
дняго позвонка (№ 46) къ заднему (№ 50), продольное же-
видное вдавленіе на вентральной поверхности все болѣе
ьваетъ; гребневидное утолщеніе въ центрѣ вдавленія рас-
ется, располагающіяся по бокамъ его два удлиненно-
ьныхъ отверстія (для сосудовъ) все далѣе отстоятъ
отъ другого. У позвонка № 46 эти отверстія находятся
азстояніи 18 милл.; размѣры каждаго около 16×9 милл.;
звонка № 50 разстояніе между ними около 25 милл., раз-
каждаго около 25×10 милл. Продольные гребни по
намъ желобовиднаго вдавленія, едва различимые у перед-
позвонка (№ 46), у заднихъ сходятъ на нѣтъ.

Передняя и задняя поверхности позвонковъ, назальная и
льная, удерживаютъ растянуто-эллиптическія очертанія.
мѣрѣ выравниванія продольной желобовидной вогну-
на вентральной поверхности позвонковъ, полукруглая
зка по вентральному краю этихъ поверхностей выравни-
, уменьшается и почти исчезаетъ, отъ передняго позвонка
6) къ заднему (№ 50). Внѣшній край обѣихъ по-
остей складчато-выпукло скошенъ наружу; ширина
отворота у передняго позвонка (№ 46) около
илл., къ заднему уменьшается до 9 милл. При чемъ,

ютъ послѣдовательно становится все болѣе круто ско-
ютъ наружу. Срединная вдавленность незначительная:
вдавленности на передней поверхности является сдви-
къ сторону верхняго (дорсальнаго) края, на задней—
рону нижняго (вентральнаго) края этихъ поверхностей.
ѣднѣ вдавленія сильное мозолистое утолщеніе, съ
ымъ и поперечнымъ отвѣтвленіями. Глубина вдавленія
передней (назальной) поверхности:

у позвонка № 46—около 6,8 милл.
» » № 50— » 9,0 »

) задней (каудальной):

у позвонка № 46—около 6 милл.
» » № 50— » 8 »

ельно ихъ боковыхъ краевъ.

Или высота: ширина: глубина передней поверхности у
ка № 46, приблизительно, 1 : 1,5 : 0,077; у позвонка
50—1 : 1,4 : 0,09. (Заднія поверхности у обоихъ позвонковъ
олько сбиты по краямъ).

Задніе шесть позвонковъ (№№ 50—56) шейнаго отдѣла
. V, фиг. 29 — 31; табл. VI, фиг. 31-а,32) отличаются
болѣе переднихъ: 1) полнымъ отсутствіемъ продольнаго
на боковой поверхности своихъ тѣлъ. Боковая поверх-
у нихъ блоковидно-вогнута относительно передней и
й поверхностей, и наклонно-крышевидно поднимается
мѣста прикрѣпленія къ тѣлу позвонка ребра, по направле-
къ невраноофизамъ. Лишь у передняго изъ нихъ, № 51, на
й боковой поверхности замѣтенъ небольшой продольный вы-
, непосредственно надъ выступомъ приросшаго шейнаго
ра. Лѣвая боковая поверхность того же позвонка не имѣетъ
го гребня; 2) тѣмъ, что мѣсто прикрѣпленія реберъ у нихъ
довательно все выше поднимается отъ нижнебокового края
онка, по направленію къ невральной дугѣ; у задняго по-
ка (№ 56)—ребра (или точнѣе верхняя закраина мѣста при-
ленія ребра) почти граничатъ съ основаніемъ невральной
(табл. VI фиг. 32).

У позвонковъ №№ 51—52 ребра являются приросшими къ тѣлу позвонка (табл. V, фиг. 29, 29-а); они отходятъ отъ его нижне-бокового края внизъ-назадъ и вбокъ, въ видѣ массивныхъ отростковъ (53×41 милл. у основанія). Въ этомъ отношеніи указанные позвонки тѣснѣйшимъ образомъ примыкаютъ къ предшествующимъ позвонкамъ шеи.

Слѣдующіе четыре позвонка, №№ 53—56, имѣютъ уже подвижное сочлененіе реберъ; на тѣлѣ каждаго изъ нихъ обособляются выступы, все болѣе удлиняющіеся отъ передняго позвонка къ заднему, съ рѣзко очерченными реберными впадинами на концѣ, для причлененія реберъ. Впадины эти (foveae costalis) имѣютъ полуовально-серповидныя очертанія (табл. VI, фиг. 31 а), поставлены слегка косо-наклонно относительно высотной оси позвонка; причленявшіяся къ нимъ ребра отходили отъ позвонка вбокъ-назадъ и слегка внизъ, т. е. болѣе сагиттально, чѣмъ у предшествующихъ позвонковъ шеи.

Мы охотнѣе отнесли бы позвонки №№ 53—56 къ грудному отдѣлу животнаго, если бы понятіе о такъ наз. грудныхъ позвонкахъ плезіозавровъ не было ограничиваемо опредѣленнымъ морфологическимъ признакомъ: именно такихъ позвонковъ, у которыхъ суставная впадина для ребра покоится частью на тѣлѣ позвонка, частью на его верхней дугѣ [1]).

Какъ видно изъ приведенныхъ выше измѣреній, длина тѣла каждаго изъ позвонковъ №№ 51 — 56 меньше, чѣмъ у непосредственно предшествующихъ позвонковъ шеи. Высота и ширина ихъ тѣлъ непрерывно возрастаютъ, отъ позвонка № 51 къ позвонку № 56; у послѣдняго (№ 56) не только ширина, но и высота тѣла оказываются больше длины, при чемъ ширина почти въ 1,5 раза превосходитъ длину. Соотвѣтственно этому, передняя и задняя поверхности позвонковъ пріобрѣтаютъ все болѣе растянуто-овальныя очертанія; отсутствіе срединной вырѣзки по вентральному краю (особенно у болѣе заднихъ по-

[1]) Срав. Seeley. Quart. Journ. Geol. Soc. 1877, pp. 541—547; Andrews. Descriptiv. Catalogue ot the Marine Reptiles, part. I, pp. 95—96, 100 и др.

ъ) придаетъ этимъ поверхностямъ очертанія почти пра-
о овала (табл. VI, фиг. 32).

огнутость обѣихъ поверхностей, въ общемъ, незначитель-
огнутость передней (назальной) поверхности:

у позвонка № 51 — около 9,5 милл.
» » № 56 — » 8 »

й (каудальной):

у позвонка № 51 — около 10 милл.
» » № 56 — » 11 ».

ительно боковыхъ краевъ.

или высота: ширина: глубина переднихъ поверхностей
ія нѣсколько сбиты):

у позвонка № 51 — приблизительно — 1 : 1,4 : 0,096
» » № 56 — » 1 : 1,4 : 0,08

Расположеніе центральной части вдавленности на обѣихъ
ностяхъ у позвонковъ №№ 51—52, въ общемъ такое-же,
позвонковъ №№ 46—50; т. е. на передней (назальной)
хности вдавленность приближена къ верхнему (дорсаль
краю, на задней (каудальной) — къ вентральному краю.
онку № 56 расположеніе вдавленностей, такъ сказ.
нивается на обѣихъ поверхностяхъ; у него онѣ лежатъ
симметрично на концахъ продольной оси тѣла.

Измѣняются нѣсколько и очертанія этой центральной вда-
ости. У позвонковъ №№ 51—52 она, такъ сказать, одно-
на передней поверхности позвонка она круто поджата
рхнему краю, на задней — къ нижнему краю; противо-
ніе скаты впадины полого, и даже слегка выпукло,
ются къ этому вдавленію. У позвонковъ №№ 53—56,
но у послѣдняго (№ 56), центральная вдавленность
ихъ поверхностей имѣетъ очертанія скорѣе овала, съ
и 60×37 милл. (табл. VI, фиг. 32). Окраина овала
тавляетъ собою расширенную пологую канавку (20—
л. ширины), съ однобокимъ западеніемъ на концѣ длинной
овала; срединная часть овала занята растянуто-холмо-

образнымъ мозолистымъ утолщеніемъ, съ рѣзко очерченной ямкой (3,5 × 3,5) милл. на сосцевидной вершинѣ.

Внѣшній край передней и задней поверхностей у позвонковъ №№ 51—56 выпукло-круто отвернутъ наружу, и даетъ нѣсколько слабыхъ, округло-сглаженныхъ концентрическихъ уступовъ. Ширина отворота:

у позвонковъ	№№ 51—52	около	16 милл.
»	№ 56	»	10—11 милл.

Къ позвонку № 56 отворотъ этотъ становится все круче скошеннымъ наружу.

Нижняя (вентральная) поверхность, у позвонковъ №№ 51—52 остается полого поперечно-вогнутой посрединѣ (табл. V, фиг. 29[a]); продольнаго желобовиднаго вдавленія не замѣтно, и лишь около вентральнаго края передней и задней поверхностей ихъ тѣлъ имѣются слѣды расширенно-пологаго желоба. У позвонковъ №№ 53—56, вентральная поверхность (табл. V, фиг. 30, 31; табл. VI, фиг. 32[a]) принимаетъ все болѣе правильно-блоковидныя очертанія, по мѣрѣ сдвига мѣста прикрѣпленія ребра въ сторону невральной дуги; у позвонка № 56 она почти правильно-блоковидно выгнута, относительно его передней и задней поверхностей (табл. VI, фиг. 32[a]).

Два главныхъ отверстія, для сосудовъ, располагаются на вентральной поверхности позвонковъ въ разстояніи, одно отъ другого:

у позвонковъ	№№ 51—52	около	23 милл.
»	№ 53	»	26 »
»	№ 56	»	27 »

Размѣры отверстій:

у позвонковъ	№№ 51—52	около	17 × 7 милл.
»	№ 53	»	18 × 7 милл.
»	№ 56	»	16 × 5 »

Невральная дуга (arcus vertebrae) у позвонковъ №№ 46—56 сорвана; невропофизы (а равно характеръ ихъ прикрѣпле-

кіе-же, какъ у позвонковъ болѣе передняго отдѣла шеи. Ши-
позвоночнаго канала (canalis vertebralis):

		спереди.	сзади.
у позвонка	№ 46	около 24 милл.	? милл.
»	№ 47	» 25 »	26 »
»	№ 49	» 27 »	28,5 »
»	№ 55	» 29 »	30,5 »
»	№ 56	» 29 »	30,5 »

В. Грудные позвонки.

(Табл. VI, фиг. 33; табл. VII, фиг. 34—35).

мы относимъ (слѣдуя Сили, Эндрьюсу, Уиллистону
позвонки, у которыхъ поперечные отростки, для при-
ія реберъ, отходятъ частью отъ тѣла позвонка, частью
верхней дуги. Такихъ позвонковъ три (№№ 57—59);
аго изъ нихъ поперечные отростки располагаются выше
ковится, повидимому, длиннѣе, чѣмъ у предыдущаго.

Размѣры позвонковъ.

Позвонки.	57	58	59
...(L)	9,7 см.	9,65 см.	? (>9,3 см.)
...(H)	? » 10,6 »	10,3 » ?	» 10,4 »
...(W)	? » 14,7 »	14,45 » 15,0 »	?
L : H : W	1:1,09:1,5	1:1,07(1,1?):1,58	?

Какъ видно изъ этой таблицы, длина тѣла позвонковъ нѣ-
ко уменьшается отъ передняго (№ 57) къ заднему (№ 59)
ихъ; ширина тѣла послѣдовательно увеличивается, тогда
высота остается (?) почти безъ измѣненія. Вслѣдствіе
позвонки пріобрѣтаютъ очертанія растянуто-овальнаго

блока, съ рѣзко выраженными вогнутостями по бокамъ и снизу тѣла позвонка (табл. VI—VII, фиг. 33—35).

Передняя и задняя поверхности позвонковъ имѣютъ очертанія почти правильнаго, слегка разстянутаго овала (табл. VI фиг. 33; табл. VII фиг. 34—35). Вогнутость ихъ, относительно боковыхъ краевъ:

		спереди	сзади
у позвонка	№ 57	около 9 милл.,	около 9,2 милл.
»	№ 58	» 10 »	» 9 »
»	№ 59	» 10 »	» 8,5 »

Или высота: ширина: глубина этихъ поверхностей, приблизительно:

у позвонка	№ 57	1 : 1,4 : 0,09 (задн. пов.)
»	№ 58	1 : 1,4 : 0,09 (перед. пов.)
»	№ 59	1 : ? : 0,09 (задн. пов.)

Центральная часть вогнутости занимаетъ почти срединное положеніе, и имѣетъ такія-же растянуто-овальныя очертанія и такое-же центральное мозолистое утолщеніе, съ ямкой на вершинѣ, какъ у позвонка № 56 (табл. VI, фиг. 33; табл. VII, фиг. 34, 34ª, 35. Срав. табл. VI, фиг. 32ª). Внѣшній край обѣихъ поверхностей круто скошенъ наружу и даетъ уступчатый отворотъ, шириной:

у позвонка	№ 57	около	9—10 милл.
»	№ 58	»	10—11 »
»	№ 59	»	10 »

Вентральная поверхность позвонковъ слегка выгнута, и сливается съ ихъ боковыми поверхностями въ одну полуокругловыгнутую поверхность, блоковидно-выемчатую относительно сочленовныхъ краевъ тѣла позвонка. Два крупныхъ овальныхъ отверстія, для сосудовъ, лежатъ въ разстояніи около 25 милл., одно отъ другого, и имѣютъ размѣры каждое около 15×5,5 милл.

Поперечные отростки, для сочлененія съ ребрами, помѣщаясь все выше по направленію къ невральной дугѣ, вмѣстѣ

тѣмъ удлиняются и нѣсколько утоняются, отъ передняго позвонка (№ 57) къ заднему (№ 59). Размѣры отростковъ:

		позв. 57	позв. 58	позв. 59.
[illegible]ванія	около	60×35 милл.	61×47 (?) милл.	55×50 милл.
верхняго конца .	»	40×32 »	? »	42×40 »
Длина по верхней поверхности, спереди	»	67 »	? »	90 »
сзади	»	43 »	? »	85 »
Размѣры реберной впадины (fovea costalis)	»	40×16 »	? »	38×31 »

Невральная дуга (arcus vertebrae) у всѣхъ трехъ позвонковъ сбита. Ширина позвоночнаго канала (canalis vertebralis) у каждаго, приблизительно: спереди — около 28 милл., сзади — около 32 милл.

С. Спинные позвонки.

(Табл. VIII, фиг. 37—38; табл. IX, фиг. 39—40).

Таковыхъ имѣется 13 позвонковъ. Всѣ они нѣсколько изуродованы (обломаны); размѣры и взаимная послѣдовательность для большинства изъ нихъ могутъ быть указаны лишь приближенно (см. таблицу измѣреній на стр. 71—72).

Большинство этихъ позвонковъ показываютъ почти одинаковые относительные размѣры и послѣдовательно уменьшаются по направленію къ заднему отдѣлу позвоночника. Высота и ширина тѣла у каждаго больше его длины. Это придаетъ имъ видъ какъ-бы укороченнаго блока, округло выгнутаго на нижней (вентральной) и боковыхъ поверхностяхъ (табл. VIII—IX).

Передняя и задняя поверхности позвонковъ имѣютъ почти округлыя очертанія, и лишь немного растянуты по широтной оси позвонка (табл. VIII, фиг. 37,38; табл. IX. фиг. 40). Вогнутость ихъ незначительная; срединная часть вогнутости, въ общемъ, центрирована по длинной оси тѣла позвонка и показываетъ почти округлое канавкообразное вдавленіе, съ мозолистымъ утолщеніемъ посрединѣ и съ ямкой на вершинѣ утол-

щенія,—такого-же типа, какъ у грудныхъ позвонковъ. Глубина вогнутости, относительно боковыхъ краевъ поверхностей:

			спереди		сзади	
у позвонка	№ 60	около	10,5 милл.	около	11,5	милл.
»	№ 61	»	? »	»	12	»
»	№ 62	»	10,5 »	»	?	»
»	№ 67	»	11 »	»	?	»
»	№ 70	»	? »	»	11	»

Или высота: ширина: глубина у нихъ, повидимому, приближается къ 1 : 1,2 . 0,01. Внѣшній край обѣихъ поверхностей выпукло отогнутъ наружу (табл. VIII, фиг. 38[a]; табл. IX, фиг. 40[a]); ширина отворота, въ среднемъ, около 8 — 10 милл., онъ довольно круто скошенъ наружу.

Размѣр

Позвонки.	? 60	61	62	63	64
Длина (L) . . .	? (9,9 см. ?)	9,6 см.	9,6 см.	9,55 см.	9,45 с
Высота (H) . . .	? — 11,1 см.	11,15 » 11,2 »	11,1 » 11,2 »	10,65 » 11 »	? — 10,5
Ширина (W) . .	? — 13,1 »	?	?— 13,3 »	13,4 » ?	?
L : H : W.	?	1:1,17:?	1:1,16:1,4	1: 1,15 : 1,4	1 : 1,1 : ?

Вентральная поверхность позвонковъ блоковидно-выемчатая, округло сливается съ боковыми поверхностями тѣла позвонка (табл. VIII, фиг. 38[a]). Продольнаго желобовиднаго вдавленія, столь рѣзко выступающаго на вентральной поверхности шейныхъ позвонковъ, не имѣется: нижній край передней и задней поверхностей позвонка остается почти правильно округло-выгнутымъ. Посрединѣ вентральной поверхности, по широтной оси позвонка расположены крупныя удлиненно овальныя отверстія, для сосудовъ. Такихъ отверстій имѣется:

у позвонковъ №№ 60,67—69—три отверстія, размѣрами: 17×9, 14×5, 16×8 милл., въ разстояніи одно отъ другого: 17 и 7,5 милл.;

у позвонковъ №№ 61—65 два отверстія, размѣрами 16,5×11,5 милл., въ разстояніи—20 милл. Третье отверстіе едва замѣтно, и имѣетъ видъ скорѣе небольшой щели между указанными;

у позвонковъ №№ 66 и 70 — четыре отверстія, размѣрами: 16×8, 15×5,5, 15×8, 9×7 милл., въ разстояніи одно отъ другого: 8, 16½ и 8½ милл.

Боковыя поверхности, въ общемъ, блоковидно-вогнуты относительно сочленовныхъ поверхностей тѣла позвонка (табл. VIII, фиг. 37*; табл. IX, фиг. 39,40*). Въ нижней половинѣ (у

ковъ.

66	67	68	69	70	71	72
9,3 см.	9,2 см.	9,2 см.	9,15 см.	9,0 см.	8,2 см.	8,1 см.
11 » — ?	? — 11,65 »	?	?	? — 11,3 »	? — 9,2 »	?
? — ?	13,1 » ?	?	?—12,9 »	? — 12,5 »	? — ?	?
1:1,2:?	1:1,27:1,4	?	1:?:1,4	1:1,26:1,4	1:1,12:?	?

переднихъ позвонковъ въ нижней ⅓ ихъ высоты) онѣ выпуклоокругло сливаются съ вентральной поверхностью позвонка: вверху показываютъ округлый перегибъ, и образуютъ продольное корытовидное вдавленіе, поднимающееся по направленію къ невральной дугѣ. У переднихъ позвонковъ перегибъ этотъ распологается ближе къ нижне-боковому краю позвонка: у болѣе заднихъ—послѣдовательно поднимается кверху, и у заднихъ отдѣляется отъ невральной дуги лишь сравнительно узкимъ вдавленіемъ, почти у основанія неврапофизовъ. Благодаря этому, нижне-боковая

поверхность у заднихъ позвонковъ пріобрѣтаетъ очертанія почти правильно-округлаго блока.

Дорсальная поверхность у большинства позвонковъ сколота: остатки невральной дуги (arcus superior s. neurapophyses) уцѣлѣли лишь у нѣкоторыхъ изъ нихъ. Дуга эта прочно срослась съ тѣломъ позвонка и покрывала почти всю его дорсальную поверхность (табл. VIII—IX, фиг. 37—40). На обломкахъ ея можно различить остатки: 1) одной пары поперечныхъ отростковъ (process. transversi), по одному съ каждой стороны позвонка (въ поперечномъ сѣченіи отростки эти почти округлы, у основанія); 2) остатки расширенно-уплощеннаго остистаго отростка (proc. spinosus superior). Спереди и сзади, отъ невральной дуги отходили по парѣ довольно массивныхъ зигапофизовъ (pr. articulares s. zygapophyses). Передніе зигапофизы желобовидно-вогнуты на своей верхней поверхности и открывались по направленію впередъ и немного внизъ (табл. IX. фиг. 39); задніе почти у всѣхъ позвонковъ сбиты, и лишь у позвонка № 67 сохранился небольшой сколокъ одного праваго зигапофиза. Послѣдній поставленъ замѣтно выше, чѣмъ передніе зигапофизы позвонка.

Позвоночный каналъ (canalis vertebralis) имѣетъ округлыя очертанія, въ поперечномъ сѣченіи (табл. VIII, фиг. 37, 38; табл. IX, фиг. 40). Передній конецъ его почти закрытъ невранофизами и выступами переднихъ зигапофизовъ; назади позвонка невранофизы имѣютъ глубокій полукруглый вырѣзъ у основанія (incisura vertebralis), и позвоночный каналъ довольно широко открывается на дорсальную поверхность. Ширина канала:

	спереди	сзади
у переднихъ позв. (№№ 61, 63)	около 29 милл.	около 35 милл.
« позвонка № 67	« 29 «	« 33 «
« « № 71	« 26 «	« 30 «

Д. Хвостовые позвонки.

(Табл. X, фиг. 43—44).

Имѣются всего два позвонка, довольно хорошо сохранившіеся, и срединный сколокъ отъ третьяго, по длинѣ тѣла позвонка.

Размѣры позвонковъ.

Позвонки.	73	74	75
Длина (L)	6,4 см.	6,0 см.	5,3 — 5,6 см.?
Высота (H)	8,1—8,0 »	8,05 » — ?	?
Ширина (W)	? — 10,35 »	10,6 » — ?	?
L : H : W	1:1,25:1,6	1:1,34:1,8	?

Судя по расположенію гемапофизіальныхъ площадокъ, позвонки принадлежатъ, повидимому, къ задне-переднему или задне-среднему хвостовому отдѣлу позвоночника[1]).

По внѣшнимъ очертаніямъ, тѣла позвонковъ представляютъ сплющенные короткіе блоки, замѣтно растянутые по широтной оси позвонка (табл. X, фиг. 43—44). Верхняя половина ихъ какъ-бы нѣсколько сдвинута впередъ и вверхъ, относительно широтной оси позвонка; нижняя—нормально направлена книзу. Сообразно этому, боковой край передней поверхности является нѣсколько вогнутымъ спереди—назадъ, и замѣтно выступаетъ впередъ и вверхъ, въ своей верхней части; боковой край задней поверхности, наоборотъ, выгнутъ спереди — назадъ, но верхней частью такъ-же направленъ нѣсколько впередъ и вверхъ, относительно оси позвонка.

Передняя и задняя поверхности позвонковъ имѣютъ расширенно овальныя очертанія (табл. X, фиг. 44). Передняя шире

[1]) Срав. Andrews. Catalogue of the Marine Reptiles, p. I, pp. 102—104.

и выше, и нѣсколько болѣе вогнута, чѣмъ задняя поверхность того-же позвонка. Глубина ихъ вогнутости, относительно боковыхъ краевъ:

	спереди	сзади
у позвонка № 73	около 6,5 милл.	около 4 милл.
« « 74	« 5 «	« 3,5 «

Или для задней поверхности позвонка № 73, отношеніе ея высоты: ширины: глубины, приблизительно = 8 : 10,35 : 0,4 = 1 : 1,29 : 0,05; для передней поверхности позвонка № 74 отношеніе соотвѣтствующихъ величинъ выразится какъ 1 : 1,3 : 0,06. Центральная часть вогнутости на обѣихъ поверхностяхъ, передней и задней, располагается почти по концамъ продольной оси тѣла позвонка; посрединѣ ея имѣется вытянуто-овальное мозолистое утолщеніе. Послѣднее рѣзче выступаетъ на передней поверхности, и имѣетъ небольшую ямку на сосцевидной вершинѣ. Внѣшній край обѣихъ поверхностей округло скошенъ наружу и окаймленъ рѣзко-очерченнымъ валикообразнымъ бордюромъ (табл. X, фиг 43 а, 44). Ширина скоса (или отворота внѣшняго края) у позвонка № 74:

на передней поверхности около 8 милл.
« задней « « 6,7 «

Внутренніе скаты вогнутости этихъ поверхностей (отъ внѣшняго края по направленію къ центру вогнутости) имѣютъ слѣды концентрическихъ пологихъ уступовъ.

Вентральная поверхность позвонковъ выпукло-овальна и слегка вогнута относительно ихъ сочленовныхъ поверхностей. Посрединѣ ея, по продольной оси позвонка проходитъ желобовидное вдавленіе, шириной около 20—27 милл., нѣсколько понижающееся къ центру вентральной поверхности. Въ центрѣ вдавленія имѣется овальное отверстіе, размѣрами 10×6 милл., для сосудовъ; у позвонка № 73 рядомъ съ такимъ отверстіемъ замѣтно небольшое щелевидное отверстіе, размѣрами 2,5×1,5 милл.

Боковыя поверхности уплощенно-вогнуты относительно пріостренно-выступающихъ сочленовныхъ краевъ тѣла позвонка, и

нка скошены спереди назадъ. Почти на серединѣ ихъ, рас-
бегаются овально-очерченныя реберныя впадины (по одной
каждой стороны позвонка), для сочлененія съ хвосто-
ми ребрами (foveae costalis). Размѣры впадинъ 40×32
: онѣ окаймлены остро и рѣзко-выступающими краями,
только приближены къ передней поверхности позвонка, и
рываются вбокъ и нѣсколько назадъ (табл. X, фиг. 43а).
ме реберныхъ впадинъ, на границѣ вентральной и боко-
ыхъ поверхностей позвонка, имѣются гемапофизіальныя пло-
дки, въ видѣ небольшихъ (округло-косыхъ) срѣзовъ по
нтральному краю сочленовныхъ поверхностей тѣла позвонка,
парѣ спереди и сзади. Размѣры этихъ площадокъ у по-
нка № 73:

на передней поверхности	около	18×10	милл.
» задней »	»	20×14—15	»
Разстояніе между площадками, на задней поверхности . . .	»	46	»

(У позвонка № 74 переднія площадки едва выражены,
нія сколоты).

Между передней и противолежащей задней гемапофизіаль-
ми площадками (ближе къ задней), на нижне-боковой
верхности позвонка имѣется (по крайней мѣрѣ на правой,
лучше сохранившейся сторонѣ позвонковъ) сильный хребтовид-
ый выступъ, вѣроятно для прикрѣпленія соотвѣтствующихъ
мышцъ.

Дорсальная поверхность у обоихъ позвонковъ нарушена;
на показываетъ остатки сросшейся съ тѣломъ позвонка невраль-
ой дуги (arcus superior s. neurapophyses). Дуга эта прикры-
ла сравнительно неширокій позвоночный каналъ (canalis
rtebralis), посрединѣ котораго видны небольшія овально-удли-
ненныя отверстія для сосудовъ. Ширина канала—у позвонка
№ 74: спереди—около 21 милл., сзади—около 20 милл.

Широкіе круто-поставленные неврапофизы закрывали этотъ
аналъ почти по всей его длинѣ. Наружныя стѣнки неврапо-

физовъ почти незамѣтно сливаются съ уплощенными боковыми поверхностями позвонка.

Невральная дуга обломана; уцѣлѣвшій у позвонка № 73 кусокъ ея (табл. X, фиг. 43) имѣетъ: высоту 55 милл., ширину—42 милл., толщину—у основанія около 31 милл., у вершины—около 11 милл. Обломокъ этотъ, или собственно остистый отростокъ дуги (pr. spinosus superior), замѣтно скошенъ въ сторону передней поверхности позвонка. Имѣлись-ли зигапофизы—не извѣстно; вѣроятнѣе—ихъ не было. Какихъ-либо слѣдовъ поперечныхъ отростковъ—такъ-же не имѣется.

Сопоставимъ размѣры описанныхъ позвонковъ. Получимъ такую сводную таблицу (Табл. 1ª).

Въ отдѣльныхъ случаяхъ, приведенныя измѣренія лишь *приблизительно* выражаютъ дѣйствительные размѣры позвонковъ: такіе позвонки смяты или сколоты, съ той или другой стороны. Этимъ объясняется, до извѣстной степени, непослѣдовательность въ размѣрахъ между нѣкоторыми позвонками, а равно и ихъ б. и м. *провизорная* порядковая послѣдовательность.

Тѣмъ не менѣе, изъ таблицы не трудно видѣть общій характеръ измѣненій въ размѣрахъ данныхъ позвонковъ, начиная отъ передне-шейныхъ до хвостовыхъ, включительно. Позвонки увеличиваются въ длинѣ, начиная отъ позвонка № 1 до позвонковъ №№ 39—40, или лучше—вообще до позвонковъ 5-го десятка, по принятой нами нумераціи: затѣмъ они медленно убываютъ въ длинѣ, по направленію къ заднему отдѣлу позвоночника. Параллельно измѣняются относительные размѣры тѣлъ позвонковъ. У позвонковъ первыхъ 4-хъ десятковъ идетъ лишь слабое измѣненіе этихъ размѣровъ: у начальныхъ позвонковъ, отношенія длины : высоты : ширины тѣлъ, или L : H : W, приближаются къ 1 : 0,58 : 0,9; у позвонковъ №№ 39—40 оно почти 1 : 0,7 : 1. Съ остановкой въ увеличеніи длины позвонковъ, а затѣмъ послѣдовательнымъ укора-

Позвонки.	№№ позвонков по порядку.	I
		Длина L.
	1	5,34
	2	5,5
	3	5,75
	4	5,85
	5	6,1
	6	6,2
	7	6,56
	8	6,65
	9	6,75
	10	6,94
	11	7,45
	12	7,75
	13	7,8
	14	8,3
	15	8,6

физовъ почти незамѣтно сливаются съ уплощенными боковыми поверхностями позвонка.

Невральная дуга обломана; уцѣлѣвшій у позвонка № 73 кусокъ ея (табл. X, фиг. 43) имѣетъ: высоту 55 милл., ширину—42 милл., толщину—у основанія около 31 милл., у вершины—около 11 милл. Обломокъ этотъ, или собственно остистый отростокъ дуги (pr. spinosus superior), замѣтно скошенъ въ сторону передней поверхности позвонка. Имѣлись-ли зигапофизы—не извѣстно; вѣроятнѣе—ихъ не было. Какихъ-либо слѣдовъ поперечныхъ отростковъ—такъ-же не имѣется.

Сопоставимъ размѣры описанныхъ позвонковъ. Получимъ такую сводную таблицу (Табл. 1а).

Въ отдѣльныхъ случаяхъ, приведенныя измѣренія лишь *приблизительно* выражаютъ дѣйствительные размѣры позвонковъ: такіе позвонки смяты или сколоты, съ той или другой стороны. Этимъ объясняется, до извѣстной степени, непослѣдовательность въ размѣрахъ между нѣкоторыми позвонками, а равно и ихъ б. и м. *провизорная* порядковая послѣдовательность.

Тѣмъ не менѣе, изъ таблицы не трудно видѣть общій характеръ измѣненій въ размѣрахъ данныхъ позвонковъ, начиная отъ передне-шейныхъ до хвостовыхъ, включительно. Позвонки увеличиваются въ длинѣ, начиная отъ позвонка № 1 до позвонковъ №№ 39—40, или лучше—вообще до позвонковъ 5-го десятка, по принятой нами нумераціи; затѣмъ они медленно убываютъ въ длинѣ, по направленію къ заднему отдѣлу позвоночника. Параллельно измѣняются относительные размѣры тѣлъ позвонковъ. У позвонковъ первыхъ 4-хъ десятковъ идетъ лишь слабое измѣненіе этихъ размѣровъ: у начальныхъ позвонковъ, отношенія длины : высоты : ширины тѣлъ, или L : H : W, приближаются къ 1 : 0,58 : 0,9; у позвонковъ №№ 39—40 оно почти 1 : 0,7 : 1. Съ остановкой въ увеличеніи длины позвонковъ, а затѣмъ послѣдовательнымъ укора-

Позвонки.	№№ позвонковъ по порядку.	Размѣры тѣла позвонковъ (въ сантиметрахъ). Длина L	Высота H спереди	Высота H сзади	Ширина W спереди	Ширина W сзади	L : H : W	Относительная вогнутость сочленовныхъ поверхностей тѣла позвонковъ (H : W : D). Передняя поверхность.	Задняя поверхность.	Общая длина позвонковъ, по отдѣламъ.
Шейные.	1	5,34	3,1	3,05	4,8	5,05	1 : 0,58 : 0,936	1 : 1,55 : 0,17	1 : 1,66 : 0.19	
	2	5,5	—	3.15	—	5,2	1 : 0,57 : 0,95	— — —	1 : 1,67 : 0,18	
	3	5,75	3,3	3,35	5,55	5,57	1 : 0,58 : 0,97	1 : 1,68 : 0,17	1 : 1,66 : 0,18	
	4	5,85	3,35	3,45	5,6	—	1 : 0,58 : 0,96	1 : 1,67 : 0,19	— — —	
	5	6,1	3,57	3,6	5,75	5,82	1 : 0,59 : 0,95	1 : 1,61 : 0,19	1 : 1,62 : 0,21	
	6	6,2	3,6	3,65	5,85	5,95	1 : 0,59 : 0,95	1 : 1,625 : 0.19	1 : 1.63 : 0,21	
	7	6,56	3,85	—	6,1	—	1 : 0,59 : 0,93	1 : 1,6 : 0,18	- —	
	8	6,65	3,8	3.85	6.25	—	1 : 0,59 : 0,94	1 : 1,64 : 0.19	— — —	
	9	6,75	3,85	3,95	6,2	6,35	1 : 0,58 : 0,93	1 : 1,61 : 0,19	1 : 1,60 : 0,17	
	10	6,94	3,96	4,05	6.40	6,5	1 : 0,58 : 0,93	1 : 1.61 : 0,18	1 : 1.60 : 0,20	
	11	7,45	4.15	4,2	6,65	6,76	1 : 0,56 : 0,90	1 : 1.6 : 0,17	1 : 1,6 : 0,17	
	12	7,75	4.25	4.1	6.65	6,8	1 : 0,56 : 0,86	1 : 1,56 : 0,15	1 : 1.55 : 0,15	
	13	7,8	—	4,36	—	7,0	1 : 0,56 : 0,90	— — —	1 : 1.6 : 0,20	
	14	8,3	4,5	4,6	7,02	7,06	1 : 0,55 : 0,85	1 : 1.7 : 0.18	1 : 1,7 : 0,18	
	15	8,6	4,75	4,85	7,3	7.45	1 : 0.56 : 0,87	1 : 1,6 : 0,15		
	16	8,7	4,7	5,0	7,4	7,65	1 : 0,57 : 0,88	1 : 1,5 : 0,16	то-же	
	17	9,1	5,05	5,1	7,57	7.72	1 : 0,56 : 0,85	1 : 1,52 : 0,156		
	18	—	5,15	5,2	7,86	8,0	— — —	1 : 1.54 : 0,15		
	19	9,45	5,45	—	8,3	—	1 : 0,58 : 0,88			
	20	9,7	5,8	—	8,4	—	1 : 0,598 : 0,87	≤ 1 : 1,5 : 0,136	то-же	
	21	9,8	5,66	—	8,3	—	1 : 0,58 : 0,85			
	22	9,95	5,8	5,9	8,6	8,65	1 : 0,59 : 0,86	— — —	— — —	
	23	10,0	6,1	—	8,8	—	1 : 0,61 : 0,88	— — —	— — —	
	24	10,6	6,4	6,55	9,1	9,6	1 : 0,60 : 0,90	— — —	— — —	
	25	10,75	6,3	—	9,0	—	1 : 0,58 : 0,84	— — —	— — —	
	26	10,85	6,15	—	8,9	—	1 : 0,57 : 0,82	— — —	— — —	
	27	10,87	6,27	—	9,3	—	1 : 0,58 : 0,85	— — —	— — —	
	28	11,1	6,93	6,96	10,0	10,22	1 : 0,63 : 0,92	— — —	— — —	
	29	11,25	6,87	6,95	9,8	9,92	1 : 0,62 : 0,88	— — —	— — —	
	30	11,32	6,7	6,8	9,22	9,6	1 : 0,60 : 0,85	1 : 1,4 : 0,10	1 : 1,4 : 0,08	
	31	11,4	6,8	6,86	9,45	9,8	1 : 0.60 : 0,86	— — —	— — —	
	32	11,55	7,45	7,37	10,2	10,55	1 : 0,65 : 0,91	— — —	— — —	
	33	11,6	7,1	7,34	10,55	10,2	1 : 0,65 : 0,91	— — —	— — —	
	34	12,06	7,87	7,85	10,91	—	1 : 0,65 : 0,84	— — —	— — —	
	35	12,0	7,9	8,05	11,1	11,2	1 : 0,67 : 0,93	1 : 1,4 : 0,07	1 : 1,38 : 0,06	
	36	12,30	8,05	8,20	11,4	11,32	1 : 0.67 : 0,93	1 : 1,43 : 0.07	1 : 1,40 : 0,09	
	37	11,9	8,2	8,3	11.65	11,9	1 : 0,70 : 1,0	— — —	— — —	
	38	12.25	8,25	8,45	12,0	12,1	1 : 0,70 : 0,99	— — —	— — —	
	39	12,35	8,45	—	12,35	11,96	1 : 0,69 : 1,0	— — —	— — —	
	40	12,25	8.7	—	12,16	11,48	1 : 0,71 : 0,99	— — —	— — —	
	41	12,3	8,97	—	12,35	—	1 : 0,73 : 1,0	— — —	— — —	
	42	12.0	8,95	8,75	12,5	12,6	1 : 0,74 : 1,05	— — —	— — —	
	43	12.3	9,1	9,0	12,0	—	1 : 0.74 : 0,99	1 : 1,42 : 0,056	1 : 1,37 : 0,083	
	44	12.2	9.2	9,0	12,6	12.75	1 : 0,74 : 1,04	— — —	— — —	
	45	12,0	9,2	—	12,65	—	1 : 0,77 : 1,05	1 : 1,5 : 0,077	— — —	
	46	11,4	8,8	9.2	13.3	13.35	1 : 0,8 : 1,17	— — —	— — —	
	47	11,4	9,3	9,35	13.22	13,6	1 : 0,8 : 1,17	— — —	— — —	
	48	11,45	9.4	9.56	13.35	13.75	1 : 0,83 : 1,19	— — —	— — —	
	49	11,4	9,6	9,7	13,7	—	1 : 0,85 : 1,2	1 : 1,4 : 0,09	— — —	
	50	11,4	9,65	—	13,75	—	1 : 0,85 : 1,2	1 : 1,4 : 0,096	— — —	
	51	10,4	9,85	—	13,85	14,35	1 : 0,94 : 1,3	— — —	— — —	
	52	10,66	10,0	—	13,9	—	1 : 0,94 : 1,3	— — —	— — —	
	53	10,95	10,2	10,27	—	—	1 : 0,94 : ?	— — —	— — —	354,30
	54	10,35	10,3	—	14,35	—	1 : 0,99 : ?	— — —	— — —	
	55	10,35	10,26	—	14,8	—	1 : 0,99 : 1,4	1 : 1,4 : 0,08		
	56	9,8	10,3	10,52			1 : 1,06 : 1,5			
Грудные.	57	9,7	—	10,6		14,7	1 : 1.09 : 1.50	1 : 1.4 : 0.09	— — —	28.95
	58	9,65	10,3	—	14,45	15,0	1 : 1,07 : 1,58	— — —	— — —	
	59	—	—	10,4	—	—	— — —	—		
Спинные.	60	—	—	11,1	—	13,1	— — —			
	61	9,6	11,15	11.2	—	—	1 : 1,17 : ?			
	62	9,6	11,1	11.2	—	13,3	1 : 1.16 : 1.4		то-же	
	63	9,55	10,65	11,0	13,4	—	1 : 1.15 : 1.4	1 : 1.2 : 0,01		
	64	9,45	—	10,5	—	—	1 : 1.1 : ?			
	65	9,4	—	10,95	—	—	1 : 1.16 : ?			
	66	9,3	11	—	—	—	1 : 1,2 : ?			
	67	9,2	—	11,65	13,1	—	1 : 1,27 : 1,4		— — —	
	68	9,2	—	—	—	—	— — —		— — —	
	69	9,15	—	—	—	12,9	1 : ? : 1,4		— — —	
	70	9,0	—	11,3	—	12,5	1 : 1.26 : 1,4	— — —	— — —	119.35
	71	8,2	—	9,2	—	—	1 : 1,12 : ?	— — —	— — —	
	72	8,1	—	—	—	—	— — —	— —		
Хвостовые.	73	8.4	8.1	8.0	—	10.35	1 : 1,29 : 1,6		1 : 1,29 : 0,95	
	74	9,0	8,00	—	10,6	—	1 : 1,34 : 1,8	1 : 1,3 : 0,06	— — —	18.00
	75	9,0		—	—		— — —	—		
									Всего	720,60 см.

званіемъ ихъ тѣлъ, начинается замѣтное возрастаніе относительной ширины позвонковъ. У задне-шейныхъ отношеніе L:H:W близко къ 1 : 1 : 1,5. Тѣ-же отношенія 1 : 1 : 1,5 держиваются, въ общемъ, у грудныхъ позвонковъ. У спинныхъ позвонковъ увеличивается нѣсколько относительная высота и уменьшается ширина тѣлъ; L:H:W у нихъ почти 1:1,2:1,4. Въ хвостовомъ отдѣлѣ, L:H:W близко къ 1:1,3:1,7, т. е. замѣчается снова увеличеніе относительной ширины позвонковъ.

Вогнутость сочленовныхъ поверхностей тѣлъ позвонковъ, въ общемъ, послѣдовательно уменьшается отъ передне-шейнаго по направленію къ хвостовому отдѣлу позвоночника. У начальныхъ шейныхъ она выражается величиной, приблизительно, 0,18 относительно высотной оси тѣла позвонка, у задне-шейныхъ падаетъ до 0,08—0,09. Спинные позвонки остаются почти плоскими, имѣя вогнутость всего около 0,01; лишь въ хвостовомъ отдѣлѣ вогнутость позвонковъ нѣсколько поднимается (0,06).

Равнымъ образомъ, изъ таблицы можно усмотрѣть, что имѣющаяся серія позвонковъ не полна: немало позвонковъ отсутствуютъ не только изъ хвостоваго, но изъ спинного и шейнаго отдѣловъ позвоночника. Судя по интерваламъ въ размѣрахъ между отдѣльными позвонками, можно предполагать, что въ шейномъ отдѣлѣ животнаго должны-бы находиться, какъ кажется, еще 10—15 промежуточныхъ позвонковъ (не считая болѣе переднихъ, чѣмъ позвонокъ № 1); въ спинномъ отдѣлѣ отсутствуютъ 2—3 позвонка + 5 или 8 позвонковъ изъ задне-спинного и поясничнаго отдѣловъ; хвостовые позвонки отсутствуютъ почти полностью.

И все-же длина собранныхъ позвонковъ достигаетъ 7 метр. 20,6 см. Если прибавить сюда толщину хрящевой простилки между сосѣдними позвонками (ligamenta intervertebralia), мы едва ли преувеличимъ, если примемъ эту длину равной по крайней мѣрѣ—8 метрамъ.

Среди обломковъ костей, собранныхъ вмѣстѣ съ позвонками, оказались въ большемъ и меньшемъ количествахъ: 1) обломки верхней дуги позвонковъ, съ зигапофизами; 2) обломки остистаго и 3) поперечныхъ отростковъ; 4) обломки реберъ и пр. Обломки эти не пріурочены къ опредѣленнымъ позвонкамъ. Мы опишемъ ихъ, поэтому, отдѣльно.

1. *Обломки верхней дуги, съ зигапофизами*

(arcus superior s. neurapophyses).

(Табл. VII, фиг. 36).

Фотографія фиг. 36, табл. VII, представляетъ наилучше сохранившіеся изъ такихъ обломковъ. Одинъ изъ нихъ (фиг. 36a). представляетъ переднюю часть верхней дуги позвонка (повидимому, изъ задне-шейнаго отдѣла), и показываетъ передніе зигапофизы (ant. zygapophyses); другой (фиг. 36-b) — заднюю часть такой-же дуги, вѣроятно отъ другого позвонка, съ задними зигапофизами (post. zygapophyses).

Передніе зигапофизы представляютъ собою пару параллельныхъ выростовъ, длиной каждый около 45 милл., раздѣленныхъ глубокою вырѣзкой, шириной около 12 милл. Ихъ суставныя площадки (facies articulares), для сочлененія съ задними зигапофизами сосѣдняго позвонка, нѣсколько скошены отъ середины къ внѣшнему краю и несутъ около послѣдняго (параллельно ему) продольное желобовидное вдавленіе, шириной около 9 милл.. Внутренняя, или срединная часть обоихъ зигапофизовъ, полуовально-выпукла. Разсматриваемые спереди, передніе зигапофизы имѣютъ въ общемъ полуовальную сочленовную поверхность; послѣдняя открывается вверхъ и нѣсколько вбокъ-наружу.

Задніе зигапофизы, на изображенномъ обломкѣ, представляютъ два пріостренныхъ, клещевидно-изогнутыхъ выроста, длиной каждый около 33—35 милл. и толщиной, у основанія, около 15×29 милл.; они раздѣлены глубокимъ продольнымъ вырѣзомъ, шириной (у внѣшняго конца) около 30 милл.. Сочленовная поверхность каждаго зигапофиза полуовально-

нутрь, и нѣсколько скошена отъ наружно-бокового края въ сторону внутренне-бокового края зигапофиза. Площадки эти (facies articulares) открываются внизъ и нѣсколько вбокъ, относительно тѣла позвонка. Разсматриваемые сверху, задніе зигапофизы имѣютъ очертанія какъ-бы удлиненныхъ и нѣсколько сдавленныхъ трехгранныхъ пирамидъ. Верхняя поверхность зигапофиза является какъ-бы ребромъ такой пирамиды; два другія ребра ограничиваютъ сочленовную поверхность зигапофиза. При чемъ, внутреннее ребро, или внутренне-боковой край зигапофиза, является нѣсколько оттянутымъ вбокъ и замѣтно выступаетъ относительно внутренне-боковой поверхности зигапофиза.

2. *Обломки остистаго отростка верхней дуги*

(pr. spinosus superior).

(Табл. IV, фиг. 27).

Имѣются обломки гл. образ. типа изображеннаго на табл. IV фиг. 27, т. е. обломки нижней части (или основаніе) остистаго отростка. Верхней половины отростка не удалось подобрать.

Изображенный обломокъ принадлежитъ, повидимому, одному изъ спинныхъ (?) позвонковъ. Видны надломанные слегка задніе зигапофизы. Какъ и у позвонка № 66 (табл. IX. фиг. 39), на обоихъ боковыхъ поверхностяхъ остистаго отростка проходитъ, въ высотномъ направленіи, желобовидная борозда, почти посрединѣ отростка. Борозда эта попорчена при препарировкѣ, и судить о ея дѣйствительныхъ очертаніяхъ не представляется возможнымъ. Толщина отростка, около заднихъ зигапофизовъ, почти 30 милл.; ширина обломка—около 70 милл.

3. *Обломки поперечныхъ отростковъ позвонковъ*

(pr. transversi).

(Табл. IX, фиг. 41—42).

Обломки эти принадлежатъ въ большинствѣ случаевъ спиннымъ позвонкамъ животнаго. Фотографіи фиг. 41, табл. IX,

передаютъ очертанія болѣе переднихъ отростковъ; фотографіи фиг. 42, табл. IX, относятся къ отросткамъ, повидимому, болѣе заднихъ позвонковъ. Первая пара (отростки принадлежатъ разнымъ позвонкамъ) представляетъ собою довольно массивныя удлиненныя кости, уплощенно-выпукло-овальныя въ поперечномъ сѣченіи, съ поперечниками 44×26 милл.—лѣвый отростокъ (фиг. 41^{a}) и 41×24 милл.—правый отростокъ (фиг. 41). Нижняя поверхность каждаго отростка слегка вогнута въ продольномъ направленіи; передній фасъ несетъ продольный гребень, изогнуто-спускающійся отъ верхне-передняго (внѣшняго) угла отростка по направленію къ его нижне-переднему (внутреннему) углу, или лучше—къ мѣсту прикрѣпленія отростка къ позвонку. Подъ гребнемъ, рядомъ съ реберной суставной площадкой отростка, находится расширенное вдавленіе съ очертаніями растянутаго треугольника.

Верхняя поверхность отростковъ слегка выгнута въ продольномъ направленіи, и полуовально-выпукла въ поперечномъ направленіи. Суставная площадка отростка, для сочлененія съ ребромъ, представляетъ слегка выпуклую поверхность, нѣсколько скошенную по направленію спереди-сверху—назадъ и внизъ, и полуовально очерченную по внѣшнему краю. Размѣры ея: около 50×41 милл. на правомъ отросткѣ (фиг. 41) и около 47×40 милл.—на лѣвомъ (фиг. 41^{a}). Поверхность суставныхъ площадокъ покрыта крупными мозолисто-бугорчатыми утолщеніями.

Вторая пара отростковъ (такъ же отъ разныхъ позвонковъ) представляетъ болѣе утолщенные и болѣе расширенные костяные выросты, чѣмъ первая пара. Лѣвый отростокъ (фиг. 42^{a}) имѣетъ толщину 48×24 милл., правый (рис. 42) около 47×22 милл., вблизи сочленовной реберной площадки. Размѣры послѣдней:

у лѣваго отростка	59×46	милл.
» праваго »	50×42	»

Какъ и у первой пары, сочленовная реберная площадка у этихъ отростковъ имѣетъ почти овальныя очертанія, ско-

[illegible] по направленію назадъ и внизъ, слегка выпукла и покрыта [illegible]листо-бугорчатыми утолщеніями. Продольный гребень на [illegible]ней поверхности менѣе рѣзко выступаетъ и болѣе округлъ, [illegible] у первой пары. Вмѣстѣ съ тѣмъ, расширенная продольная [illegible]адина подъ гребнемъ является болѣе уплощенной, не такъ [illegible] выраженной.

4. *Обломки реберъ.*

(Табл. IV, фиг. 28; табл. X, фиг. 45).

Имѣется довольно много разрозненныхъ обломковъ реберъ, [illegible]нимъ образомъ изъ туловищной области; изъ нихъ уда[illegible] подобрать лишь небольшой срединный участокъ ребра [illegible]бл. IV, фиг. 28^{a}).

Фиг. 28, табл. IV, изображаетъ вертебральный конецъ одного [illegible] такихъ реберъ. Обломокъ представляетъ довольно мас[illegible]ную удлиненную кость, сдавленно-овальную въ попереч[illegible]ъ сѣченіи и неправильно-изогнутую снизу-вверхъ и спе[illegible]ди-назадъ. Верхне-передняя поверхность кости несетъ слѣды [illegible]рокаго продольнаго вдавленія, суживающагося въ дисталь[illegible] направленіи ребра; нижне-задняя округло-хребтовидно [illegible]пукла; нижняя поверхность кости уплощенно-округла, и [illegible]тка вогнута по длинѣ ребра. Около суставнаго конца тол[illegible]ина кости почти 44×32 милл.; въ дистальномъ направленіи [illegible]сть немного утоняется и округляется.

Суставная площадка кости, для сочлененія съ попереч[illegible]ымъ отросткомъ позвонка, имѣетъ удлиненно-овальныя очер[illegible]ки и вогнута къ серединѣ; она покрыта мозолисто-бугор[illegible]тыми утолщеніями. Размѣры ея около 54×42 милл.; длин[illegible] ось овала площадки проходитъ почти вертикально.

Срединная часть ребра (табл. IV, фиг. 28^{a}) представляетъ [illegible] длинную кость, уплощенно-овальную въ попечерномъ [illegible]ченіи. Она дугообразно вогнута со стороны нижней поверх[illegible]сти, и выгнута со стороны верхней. Передняя поверхность [illegible]бра несетъ продольное желобовидное вдавленіе, нѣсколько [illegible]гнутое по длинѣ кости, съ б. и м. выступающими бор-

тами. Задняя поверхность кости, повидимому, почти гладкая, сильно уплощенная; на ней замѣтны слѣды небольшого продольнаго желоба, мѣстами какъ-бы исчезающаго. Толщина кости: 35×24 милл. у одного конца, и 32×20 милл. у другого; длина обломка около 240 милл.

Фотографія фиг. 45, табл. X, изображаетъ вертебральный конецъ, повидимому, *хвостоваго* (?) ребра. Суставная головка его представляетъ слегка выпуклую поверхность, съ удлиненно овальными очертаніями по внѣшнему краю. Размѣры суставной поверхности — 41×30 милл.; длинная ось овала проходитъ почти горизонтально. Верхняя поверхность кости уплощенная, и нѣсколько вогнуто сдавлена сверху — внизъ; нижняя поверхность — округло-выпукла въ поперечномъ направленіи и слегка вогнута въ продольномъ направленіи. Спереди назадъ кость, видимо, нѣсколько загибается. Толщина ея около суставнаго конца почти 40×20 милл.

Шейныя ребра имѣются лишь въ видѣ мелкихъ обломковъ. Наилучше сохранившіяся представлены на табл. I, фиг. 4; табл. IV, фиг. 28.

Имѣются также нѣсколько обломковъ, повидимому, *вентральныхъ* (?) реберъ. Это удлиненныя косточки, овальныя или почти округлыя въ поперечномъ сѣченіи, съ поперечниками 21×19 милл.. и менѣе; есть обломки и болѣе уплощенныхъ косточекъ. У нѣкоторыхъ изъ нихъ, на одной изъ сторонъ замѣтно бороздчато-желобовидное вдавленіе. Но всѣ они такъ незначительны, по размѣрамъ, что настаивать на опредѣленномъ положеніи этихъ костей въ скелетѣ, едва ли представляется возможнымъ.

Кости конечностей.

Вмѣстѣ съ описанными позвонками, были вынуты обломки костей конечностей животнаго. Имѣются: 1) обломки лѣвой scapula; 2) interclavicula; 3) обломки coracoideum; 4) обломки humerus; 5) обломки os ilium и 6) femur'a; 7) нѣсколько фалангъ.

Передній поясъ конечностей.

Scapula.

(Табл. XI, фиг. 48).

Относимые нами сюда обломки изображены на табл XI фиг. 48, 48-a-b.

Фиг. 48 изображаетъ наибольшій кусокъ лѣвой scapula. Задній участокъ, или суставный стволъ scapula, сохранился почти полностью; дорсальная вѣтвь сбита вверху и спереди; вентральная вѣтвь сохранилась лишь отчасти, у основанія.

По общему очертанію, данная кость представляется заметно вогнутой съ висцеральной стороны, и полуовально выпуклой съ латерально-вентральной стороны.

Задній участокъ ея, или *суставный стволъ* scapula, представляетъ короткую, довольно массивную кость, полуовально-треугольнаго очертанія въ поперечномъ сѣченіи, и слегка согнутую въ вентрально-латеральномъ направленіи. Суставный конецъ приподнято оттянутъ по висцеральному краю; висцеральная поверхность ствола является, поэтому, нѣсколько болѣе вогнутой. У наружнаго края стволъ толще (около 3,7 см.); въ сторону внутренняго края онъ нѣсколько утоняется.

Размѣры суставнаго ствола.

Длина, по прямой (воздушной) линіи отъ задне-висцеральнаго края гленоидной поверхности до нижне-задняго угла дорсальной вѣтви scapula	около	9,4 см.
Поперечный діаметръ суставной головки. .	«	6,8 «
Поперечный діаметръ дистальнаго конца ствола	около	3—3,3 »
Ширина суставнаго конца (внутренній край сбитъ)	около	8—9 »

Отъ гленоидной поверхности сохранилась лишь задняя половина. Поверхность эта, видимо, слегка вогнутая; покрыта

довольно крупными бородавчатыми вздутіями[1]). Внѣшнія очертанія ея, видимо, близки къ полуовалу, съ діаметрами: 5,7 см. по широтной оси, и 6,8 см. по поперечной оси. Площадка для сочлененія съ коракоидомъ сбита; повидимому, она почти равнобедренно-треугольнаго очертанія, съ основаніемъ (со стороны гленоидной поверхности) около 6,2 см., и длиной — около 5—6 см. (?). Относительно гленоидной поверхности площадка эта поставлена, повидимому, почти подъ прямымъ угломъ.

Наружная поверхность суставнаго ствола сильно шероховатая, носитъ слѣды прикрѣпленія мышцъ. Въ ея верхней $^1/_3$ замѣтны слѣды сглаженнаго округло-гребневиднаго вздутія, переходящаго кпереди въ широко-округлый киль, отграничивающій вентральную вѣтвь scapula отъ дорсальной вѣтви. Верхній наружный край ствола округлый, кпереди дугообразно переходитъ въ нижне-задній край дорсальной вѣтви scapula.

Дорсальная вѣтвь scapula обломана спереди и сбита на верхнемъ (suprascapula'рномъ) концѣ. Длина (вышина) сохранившагося участка около 12,5 см.; толщина кости у основанія 2,2 см., въ верхней половинѣ около 1,85 см. и вверху — около 1,7 см. Съ наружной (латеральной) стороны кость нѣсколько вогнута въ продольномъ (высотномъ) направленіи; съ висцеральной стороны она округло-выпукла у задняго края, и нѣсколько утоняется по направленію къ переднему краю. Задній край дорсальной вѣтви, видимо, дугообразно выемчатый: книзу онъ округло сливается съ наружнымъ краемъ суставнаго ствола scapula.

Вентральная вѣтвь scapula сохранилась лишь въ небольшой части, смежной съ дорсальной вѣтвью и съ суставнымъ стволомъ scapula. Она представлена обломкомъ широкой кости,

[1]) Быть можетъ, мы имѣемъ въ этомъ указаніе на неполнѣ зрѣлый возрастъ животнаго. По Эндрьюсу, гленоидная поверхность, напр. у Muraenosaurus, is only slightly concave and nearly smooth in specimens in which ossification seems to be approaching completion, but in younger animals it may be roughened, and was no doubt covered wiht cartilage. (Andrews. Marin. Reptil., part I, p. 110.)

[illegible] вогнутой съ висцеральной стороны и полого-корыто-[illegible]но сливающейся съ прилежащими участками дорсальной [illegible] и суставнаго ствола scapula. Съ вентральной стороны [illegible]овально-выпукла. Толщина обломка, на границѣ съ дор-[illegible]ой вѣтвью, около 2,4 см.; въ направленіи передняго и [illegible]ренняго краевъ кость нѣсколько утоняется; у передне-[illegible]яго угла толщина обломка 1,7 см., у нижне-внутренняго [illegible] 1,4 см.. Ближе къ внутреннему краю кость, повидимому, [illegible] болѣе утоняется.

Изображенный на табл. XI фиг. 48-a-b обломокъ кости представляетъ собою, повидимому, симфизіальную часть вен-[illegible]ой вѣтви лѣвой scapula. Кость сколота съ боковъ; пе-[illegible]ій край слегка сбитъ слѣва. Въ общемъ, кость эта [illegible]ѣетъ видъ короткой палицы (пестика), верхній конецъ ко-[illegible]ой слегка расширенъ и лопатовидно-срѣзанъ съ висцераль-[illegible] стороны; нижній конецъ представляетъ какъ-бы массивную [illegible]ку, полуокруглую въ сѣченіи и слегка вогнутую съ лѣ-[illegible] стороны. Съ нижней (вентральной) стороны кость гладкая [illegible] всей длинѣ, съ боковъ закругленная.

Указанный лопатовидный срѣзъ на расширенномъ концѣ [illegible] служилъ, повидимому, для сочленовнаго помѣщенія со-[illegible]ствующаго крыла interclavicula и, быть можетъ, clavicula (?). [illegible]ерхность срѣза слегка вогнута; съ задней стороны [illegible] ограниченъ невысокимъ уступомъ, косо поставленнымъ [illegible]ительно длинной оси кости. Передній край срѣза прохо-[illegible] по слегка вогнутой линіи, въ общемъ почти параллельно [illegible]правленію уступа назади срѣза, въ разстояніи отъ послѣд-[illegible]го: 5,1 см. съ лѣвой стороны и 5,6 см. — посрединѣ и [illegible]ова. Толщина кости на мѣстѣ срѣза: на линіи задняго [illegible]ступа около 4,9 см.; у основанія уступа около 3,9 см.; [illegible] срединной вогнутой части 2,5 см.; у передняго края около [illegible] см. Спереди слѣва, выпуклая поверхность срѣза нѣсколько [illegible]понижается, и кость утоняется въ этомъ направленіи. Спереди [illegible]рава, срѣзъ ограниченъ почти вертикальной поверхностью, [illegible]бо желобовидно вогнутой по окружности; видны мозолистыя

утолщенія, служившія, очевидно, для помѣщенія хряща. На поверхности срѣза имѣется небольшое удлиненно-овальное вдавленіе, по длинной оси кости. Волокна кости, на поверхности срѣза, расходятся нѣсколько вѣерообразно отъ задняго уступа, ограничивающаго срѣзъ.

Задняя часть обломка, за линіей срѣза, какъ сказано, представляетъ какъ-бы рукоятку палицы или пестика, слегка утоняющуюся къ вершинѣ. Кость здѣсь полуовальна въ поперечномъ сѣченіи. Съ лѣвой стороны она полого-дугообразно вырѣзана, и ограничивала, повидимому, foramen coraco-scapularis. Съ правой стороны кость соприкасалась съ соотвѣтствующей частью правой scapula. Къ сожалѣнію, симфизіальная поверхность сколота.

Толщина обломка:

Около сочленовнаго (interclavicula'рнаго) срѣза 4,9×5,5 см
Назади отъ сочл.-срѣза . . . . . 4,6×4,2 »

Задній конецъ кости сбитъ.

Общая длина обломка около 14 см.; длина сочленовнаго срѣза около 6,8 см.

Interclavicula.

(Табл. XI, фиг. 49).

Ладьевидная кость, продольно вогнутая съ висцеральной стороны и соотвѣтственно килеватая съ вентральной стороны. Спереди киль вентральной поверхности широко округлый, кзади суживается, заостряется и становится болѣе рѣзко очерченнымъ. Спускающіяся отъ него боковыя крылья кости, слегка продольно вогнуты. Сзади кости крылья эти образуютъ съ килемъ пріостренный уголъ около 100°, спереди они округло сливаются (на линіи киля) подъ угломъ около 120°. Съ висцеральной стороны, боковыя крылья округло встрѣчаются на линіи вентральнаго киля, подъ угломъ 140°—150°.

Продольно-вогнутая висцеральная поверхность кости несетъ замѣтное вдавленіе въ средне-передней части; вдавленіе это

сти заполнено плотно приросшимъ кускомъ сорванной ...ожистой кости, видимо довольно тонкой, и являющейся, ...ложетъ, частью обломанной calvicula [1]). Такой-же, по характ... костныхъ волоконъ, кусокъ кости оказался плотно при...шимъ на уступѣ, ограничивающемъ сочленовный (interclaviкрный) срѣзъ симфизіальнаго края scapula.

Наружные края кости обломаны. Возможно, что она имѣла ...бломъ полуокругло-трехугольныя очертанія, съ вершиной ...переднемъ концѣ килевой линіи. Задній край кости, повиди...му, слегка вогнутъ по серединѣ или почти прямой; при...ная часть висцеральнаго поля выпукло отогнута въ сто... этого края. Съ боковъ и спереди, кость нѣсколько ...ются къ краямъ.

Размѣры:

...лина кости (обломка),	по воздушной линіи.				около	9,2 см.
...ирина »	»	»	»	»		7,0 »
...ирина лѣваго крыла,	отъ гребня киля				»	6,4 »
» праваго »	»	»	»		»	5,5 »
...лщина по килевой линіи,	сзади				»	2,8 »
» »	»	спереди			»	1,0 »
» крыльевъ	ближе къ килю				»	1,0 »
» »	ближе къ боковому краю				»	0,7 »

Coracoideum.

(Табл. XI, фиг. 50).

Имѣющіеся обломки коракоида изображены на табл. XI, ...г. 50. Они принадлежатъ лѣвому коракоиду и состоятъ: a) изъ обломка суставной шейки кости, съ cavitas glenoi...: b) изъ обломка лѣваго бока и c) изъ куска передне...ней части коракоида.

Обломокъ *суставной шейки* (фиг. 50) даетъ въ поперечномъ ...леніи очертанія полуовала, суживающагося въ сторону ...ьшаго (каудальнаго) края шейки. Утоняясь нѣсколько по на...ленію къ симфизіальному краю коракоида, кость утолщается

[1]) Срав. Seeley, Proc. Royal. Soc., vol. 51 (1892), p. 143.

къ суставному концу, и даетъ рѣзко выступающій край вокругъ суставной впадины. Особенно выдаются оттянутые внизъ и вбокъ вентральный и, отчасти, каудальный (задній) края этой впадины.

Очертанія *суставной впадины* (cavitas glenoidalis) видны на фиг. 50, табл. XI. Поверхность впадины несетъ, мѣстами, плотно приставшіе кусочки сорванной головки humerus'а; видны также небольшія овальныя вдавленія.

		Размѣры.
Наибольшая длина обломка, со стороны суставной впадины	около	6,8 см.
Поперечный діаметръ суставной впадины	»	5,5 »
Глубина » »	»	1,0 »
Толщина обломка спереди	»	3,3 »
» » сзади	»	1,0 см. и менѣе

Кусокъ лѣваго бока коракоида, изображенный на табл. XI, фиг., 50[a], относится, повидимому, къ средне-боковой части коракоида. Съ вентральной стороны кость овально-гребневидно выпукла, въ продольномъ направленіи; съ висцеральной стороны она лишь слегка продольно-вогнута и полого понижается кпереди и кзади, отъ срединнаго поперечнаго выгиба. Внѣшній (боковой) край кости округло пріостренъ и слегка вогнутъ.

Толщина кости, по линіи поперечнаго выгиба. .	около	2,8 см.
Длина обломка	»	10,7 см.

Обломокъ *передне-средней части коракоида* представляетъ массивную широкую кость, утолщенную съ передне-внутренней стороны и нѣсколько утоняющуюся къ задне-наружному углу (фиг. 50[b], табл. XI). Вентральная поверхность кости слегка выпукло-вогнута, по діагонали отъ утолщеннаго угла; висцеральная поверхность такъ же слегка выпукла, но въ поперечномъ направленіи. Кость обломана со всѣхъ сторонъ; судить ближе объ ея нормальныхъ очертаніяхъ не представляется возможнымъ.

ширина кости, со стороны утолщеннаго угла. . около 4,5—5 см.
» » утоненнаго угла » 2,5 см.

Humerus.

(Табл. XI, фиг. 51).

Еще Шрёдеръ, описывая остатки плезіозавровъ изъ прибалтійскаго мѣла, отмѣтилъ, что «humerus и femur у отдѣльныхъ плезіозавровъ настолько сходно образованы, что различить эти кости является затруднительнымъ, если не извѣстно положеніе ихъ въ скелетѣ» [1]). Овенъ указываетъ въ качествѣ признака для humerus то, что ulna'рная сторона его дистальнаго конца болѣе изогнута, чѣмъ у femur, у котораго часто совершенно не наблюдается изогнутія. [2]). Мы относимъ изображенный на табл. XI, фиг. 51, обломокъ кости къ humerus.

Обломокъ представляетъ, повидимому, часть проксимальнаго конца humerus. Нижняя (вентральная) поверхность кости сколота; обломаны передній (внѣшній) и задній (туловищный) края; суставный конецъ такъ-же значительно изуродованъ. Установить нормальныя очертанія кости затруднительно.

Наибольшая ширина обломка,
по стороны суставнаго конца . . . . около 10,5 см.
Наибольшая толщина того же конца . . » 5,5 »
Что даетъ отношеніе почти. . . 1 : 0,5.

Верхняя (дорсальная) поверхность кости полуокругло-овальна въ поперечномъ сѣченіи, и вогнуто поднимается по мѣрѣ приближенія къ суставной поверхности (проксимальный конецъ). Къ краю послѣдней, ближе къ задней сторонѣ кости, имѣется выступъ, къ сожалѣнію значительно изуродованный (сколотъ).

Скульптура кости состоитъ изъ длинныхъ волоконъ, направленныхъ, въ общемъ, по оси кости; вблизи ея задняго края они идутъ по вогнутой линіи, повидимому, параллельно вогнутости этого края.

---

[1]) Schröder. Saurierreste aus d. baltischen oberen Kreide. Jahrb. d. K. Preuss. Geol. Landesanst., 1884 (1885).

[2]) См. Schröder l. c. Срав. Andrews, Descrip. Catal. Marine Rept., part. I, p. 111—119.

Судить о другихъ подробностяхъ кости затруднительно, такъ она изуродована. Видать небольшія, чаще точечныя углубленія на дорсальной поверхности, служившія, очевидно, для выхода кровеносныхъ сосудовъ.

Кости заднихъ конечностей.

Изъ костей задняго пояса конечностей удалось подобрать лишь обломки подвздошной кости (*os ilium*). Имѣются обломки сѣдалищной (*os ischii*) и, быть можетъ, лонной (*os pubis*) костей; но онѣ въ такомъ видѣ, что невозможно хотя-бы приблизительно возстановить очертанія этихъ костей. Изъ костей собственно заднихъ конечностей имѣется лишь обломокъ лѣваго femur.

Os ilium.

(Табл. X, фиг. 46).

Имѣются обломки срединнаго участка кости (табл. X, фиг. 46a-b) и, быть можетъ, дистальный конецъ (табл. X, фиг. 46c) съ суставной поверхностью для сочлененія съ os ischii (вертлужная площадка сбита).

Первый обломокъ, или срединный участокъ os ilium, представляетъ прихотливо изогнутую и нѣсколько скрученную по длинной оси столбчатую кость. Вогнутая передняя сторона представляетъ довольно гладкую поверхность (46a); выгнутая задняя—несетъ выступающій киль, изогнуто-проходящій отъ верхне-внутренняго къ нижне-наружному углу обломка (фиг. 46-b). Почти на серединѣ длины обломка киль этотъ гребневидно пересѣкаетъ заднюю поверхность кости, косо сверху внизъ, и дѣлитъ её на верхнюю и нижнюю уплощенныя половины.

Съ внутренней стороны, въ верхней половинѣ кости проходитъ около киля неправильно-желобовидное продольное вдавленіе. Нижняя часть обломка латерально сжата въ передней части и несетъ на наружной и внутренней сторонахъ слѣды симметричной продольной впадины, расширяющейся книзу.

Длина обломка (по воздушной линіи) . около 14 см.
Толщина » на верхнемъ концѣ . . » 2,7×2,4 »
» » на линіи гребня, посре-
динѣ обломка . . . . . » 3,4×2,7 »
Толщина обломка на заднемъ концѣ . . » 3,6×2,4 »

Обломокъ дистальнаго конца имѣетъ, въ общемъ, копытообразныя очертанія (фиг. 46). Суставный конецъ обломка представляетъ овально-очерченную, слегка вогнутую поверхность, косо поставленную относительно длинной оси обломка. Передняя сторона кости расширенно-вдавлена; задняя полуовально-трехгранна въ поперечномъ сѣченіи, съ сглаженнымъ продольнымъ небневиднымъ возвышеніемъ.

Наибольшая длина обломка . . около 8,8 см.
» толщина » . . » 1,7×3,3 »
Поперечники сочленовной впа-
дины . . . . . » 5,1×4,2 »

Поверхность сочленовной впадины несетъ небольшія мозолисто-бугорчатыя утолщенія.

Femur.

(Табл. XI, фиг. 52).

Обломокъ представляетъ, повидимому, часть дистальнаго конца femur, и именно лѣваго femur. Передняя (tibia'льная) сторона кости сколота; суставная поверхность сбита и въ значительной мѣрѣ утратила нормальныя очертанія. Вентральная поверхность кости такъ-же значительно содрана; пострадала и дорсальная сторона.

Кость массивная, плотная, тяжелая.

Наибольшая длина обломка . . . около 12,5 см.
» ширина » . . . » 10,5 »
Толщина дистальнаго конца . . . » 4,7 »
» верхняго конца (corpus femoris) 6,0 »
Ширина верхняго конца » » 6,2 »

Въ проксимальномъ направленіи обломокъ замѣтно утоняется, кость становится суженно-округлой.

Фаланги пальцевъ.

(Табл. X, фиг. 47).

Имѣются двѣ цѣльныхъ и по половинѣ отъ двухъ другихъ фалангъ. Сохранившаяся кремнисто-глинистая снайка между одной изъ этихъ половинокъ и цѣльной фалангой (рис. 47) показываетъ характеръ продольнаго сочлененія между ними.

Судя по общему виду (окраска, структура, сохранность), фаланги эти скорѣе всего можно вязать съ описаннымъ выше femur'омъ, т.е. относить вообще къ задней конечности животнаго.

Это удлиненныя, сдавленно-цилиндрическія косточки, вогнутыя съ боковъ и расширенныя на проксимальномъ и дистальномъ концахъ.

	Размѣры (въ сантиметрахъ).			
		I	II	½ III.
Длина (L)	8,4	(1)	7—7,5 (1)	—
Ширина посрединѣ (M) . . .	3.5	(0,42)	2,2—2,5 (0,33)	1,5—2
» проксимальнаго конца (E)	4,9	(0,58)	4,4 (0,6)	4,8
» дистальнаго » .	4.6	(0,55)	4,2 (0,6)	—
Толщина посрединѣ	1,3	(0,15)	1,2 (0,17)	—
» проксимальнаго конца	2,5	(0,3)	2,7 (0,38)	2,4
» дистальнаго »	2,35	(0,28)	2,6 (0,37)	—

Сравненіе съ костями извѣстныхъ эласмозавровъ.

Попробуемъ сравнить описанныя кости съ костями другихъ эласмозавровъ, извѣстныхъ въ литературѣ.

Начнемъ съ наиболѣе полно представленнаго, *Elasmosaurus platyurus* Cope.

1) *Elasmos. platyurus* Cope. Мы уже упоминали, что отъ этого животнаго извѣстны до настоящаго времени[1]):

[1]) Cope. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 1868, 68; Notes on Geology, Leconte 1868, 68; Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. 1868, 266; Amer. Nat. III, 87; Synopsis of the extinct Batrach., Rept. and Aves of North America. Trans. Am. Philosoph. Soc. vol. XIV, 1871; Amer. Jour. Sci. 1870, 140, 268; Amer. Nat. V, 47; Prel. Report. U. S. Geol. Surv. Terr. 1871, 393; 1872, 320, 336; Cretac. Vertebr. 1875, 44, 79, 256; Bull. U. S. Geol. and Geogr. Surv., III, 1877, 578; Amer. Nat. XXII, 724—726. Leidy. Amer. Jour. Sci. XLIX, 1870, 392; Proc. Acad. Nat. Sci Philad. 1870. 9, 18; Lydekker, Cat. Foss. Rept. Brit. Museum, II, 181. Williston, N. Amer. Plesiosaurs, Field Columb. Mus. Publ. 73, 1903; Am. Jour. Sci., 4-th. ser. 1906. 221—236. Богословъ, Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, 1911 г., стр. 351.

103 позвонка, изъ нихъ 68 шейныхъ, 14 спинныхъ и 21 хвостовыхъ; обломки реберъ; часть передняго и задняго поясовъ конечностей; часть рыла съ зубами. Отмѣтимъ отношеніе этихъ костей къ соотвѣтствующимъ частямъ донского эласмозавра.

Позвоночникъ.

А. Шейные позвонки.

Относительно шейныхъ позвонковъ *Elasm. platyurus* Копъ указываетъ, что «проксимальные позвонки отличаются малой и удлиненной формой. На значительномъ протяженіи тѣла ихъ длиннѣе, чѣмъ у спинныхъ позвонковъ. Боковой продольный гребень послѣдовательно приближается у нихъ къ невральной дугѣ и исчезаетъ. Вентральная поверхность почти желобовата на линіи венальныхъ отверстій» [1]). Къ головному концу шеи позвонки уменьшаются до очень небольшихъ размѣровъ. Задне-шейные приближаются, по формѣ, къ спиннымъ позвонкомъ.

Всѣ эти признаки приложимы и къ описаннымъ шейнымъ позвонкамъ нашего эласмозавра. Но у шейныхъ позвонковъ *Elasm. platyurus,* по Копу, «сочленовныя поверхности вертикально-овальныя, уплощенныя сверху и снизу» [2]), тогда какъ у донского эласмозавра онѣ растянуты въ поперечномъ (широтномъ) направленіи, особенно у передне-шейныхъ позвонковъ (Табл. I—II). Иными словами, шейные позвонки послѣдняго болѣе уплощены въ дорсо-вентральномъ направленіи и расширены въ поперечномъ или латеральномъ направленіи. Это-же выступаетъ при сравненіи приводимыхъ Копомъ измѣреній съ размѣрами соотвѣтствующихъ, по длинѣ тѣла, позвонковъ донского эласмозавра.

Такъ, для 63 шейнаго позвонка *Elasm. platyurus* Копъ даетъ размѣры:

1) Cope. Extinct Batrach., Rept. etc. l. c. p. 50.
2) Ibid., p. 50. См. Pl. II, f. 6.

Длина тѣла	(L)	4 д.	9,2 лин.
Высота »	(H)	3 »	8 »
Ширина »	(W)	3 »	10,2 »

Или L : H : W = 1 : 0,77 : 0,808;

для 9-го шейнаго позвонка [1]).

Длина	(L)	1 д.	7,5 л.
Высота	(H)	1 »	2,7 »
Ширина	(W)	1 »	6 »

L : H : W = 1 : 0,76 : 0,92

Къ первому, изъ указанныхъ, ближе всего подошли-бы, по длинѣ тѣла [2]), позвонки №№ 34, 35, 38, 40,42, 44 и 45 нашего эласмозавра.

Размѣры ихъ, какъ мы знаемъ:

№№ позвонковъ.	34	35
Длина тѣла (L)	12,06 см.	12,0 см
Высота » (H)	7,87—7,85 »	7,9— 8,05 »
Ширина » (W)	10,91 — »	11,1 11,2 »
L : H : W	1 : 0,65 : 0,84	1 : 0,67 : 0,93

Со вторымъ можно-бы сравнивать, б. м., лишь наиболѣе передніе изъ шейныхъ позвонковъ нашего эласмозавра, напр. №№ 1—4. Но L : H : W тѣла послѣднихъ, какъ мы знаемъ, въ общемъ близко къ 1 : 0,58 : 0,95.

[1]) Въ исправленной редакціи Extinct Batrach., Rept. etc. (Trans. Amer. Pilosoph. Soc. vol. XIV, 1871), Конъ ошибочно именуетъ этотъ позвонокъ «9-мъ хвостовымъ». Помѣщенъ онъ, однако, въ рубрикѣ шейныхъ позвонковъ. (Срав. Prel. Rep. U. St. Geolog. Surv. Wyoming, 1872 p. 397).

П. Православлевъ.

[2]) Считая 4 д. 9,2 лин. = 12,12 см.

В. Спинные позвонки.

Копъ не выдѣлялъ изъ серіи позвонковъ *Elasm. platyurus* такъ наз. *грудныхъ* позвонковъ и отнесъ ихъ къ группѣ спинныхъ (dorsal vertebrae). Сюда-же онъ причислилъ задне-шейные позвонки, начиная серію послѣднихъ тѣмъ позвонкомъ, у котораго «впервые появляется обособленное сочлененіе для ребра». Шейный отдѣлъ, по Копу, вообще начинается тамъ, гдѣ у позвонковъ исчезаютъ особыя реберныя ямки (fossae costales) и появляются приросшіе боковые отростки [1]).

Въ этомъ смыслѣ становится понятнымъ, почему Копъ настаиваетъ на сходствѣ, въ очертаніяхъ, между задне-

	40	42	44	45
[illegible] см.	12,25 см.	12,0 см.	12,2 см.	12,0 см.
[illegible] »	8,7 — »	8,95— 8,75 »	9,2— 9,0 »	9,2 »
[illegible] »	12,16—11,48 »	12,5 —12,6 »	12,6—12,75 »	12,65 »
[illegible]	1 : 0,71 : 0,99	1 : 0,74 : 1,05	1 : 0,74 : 1,04	1 : 0,77 : 1,05

шейными и «передне-спинными» позвонками *Elasm. platyurus*.

Тѣмъ не менѣе, приводимыя Копомъ измѣренія 11-го и 12-го спинныхъ позвонковъ *Elasm. platyurus*, повидимому, относятся къ настоящимъ спиннымъ позвонкамъ или очень близкимъ къ нимъ, по положенію.

[1]) «The cervical series, пишетъ Копъ, is estimated to cease, where the first articulated rib appears, which is attached to the first dorsal vertebra. The dorsal vertebrae are reckoned to continue as far as the first centrum which bears a chevron bone, which is the first caudal»... Bul. U. St. Geolog. and Geogr. Surv., v. III, 1877, p. 578.

По Копу, эти позвонки имѣютъ:

Позвонки.	11-ый.	12-ый.
Длина (L)	3 д. 4,5 л.	3 д. 7,2 л.
Высота (H)	3 » 10 »	4 » 2,5 »
Ширина (W)	5 » 3 »	4 » 10 »
L : H : W =	1 : 1,136 : 1,56	1 : 1,17 : 1,34.

Спинные позвонки нашего эласмозавра, почти при такой-же длинѣ своихъ тѣлъ, имѣютъ, какъ мы знаемъ, L : H : W близко къ 1 : 1,2 : 1,4.

Впрочемъ, 11-ый спинной позвонокъ *Elasm. platyurus* Копа едва-ли не задне-грудной. Онъ довольно близокъ, по относительнымъ размѣрамъ тѣла, именно къ груднымъ позвонкамъ нашего эласмозавра. Однако, послѣдніе все-же относительно ниже, или болѣе уплощены, чѣмъ этотъ позвонокъ: L : H : W у нихъ 1 : 1,07 : 1,58.

Болѣе детальное сравненіе спинныхъ позвонковъ того и другого эласмозавровъ, къ сожалѣнію, невозможно, какъ въ виду неполноты и плохой сохранности этихъ позвонковъ у нашего эласмозавра, такъ и въ виду сбивчиваго описанія соотвѣтствующихъ позвонковъ *Elasm. platyurus*, даннаго Копомъ [1]).

С. Хвостовые позвонки.

Изъ хвостоваго отдѣла *Elasm. platyurus* Копомъ указаны размѣры лишь одного 4-го позвонка. Именно:

Длина (L)	2 д.	4 лин.
Высота (H)	3 »	1,5 »
Ширина (W)	3 »	10,5 »

или L : H : W = 1 : 1,34 : 1,625.

---

[1]) Повидимому, относящійся сюда абзацъ Extinct Batrachia, Rept. etc. (l. c.) остался невполнѣ исправленнымъ Копомъ, сравнительно съ первоначальной публикаціей этого сочиненія. Порядковые оріентировка и счетъ спинныхъ позвонковъ указываются, какъ кажется, сзади—напередъ туловища. Отсюда сбивчивость въ описаніи, напр. вентральной поверхности позвонковъ, въ описаніи венальныхъ отверстій на отдѣльныхъ позвонкахъ и пр. Напомнимъ, что Копъ упоминаетъ здѣсь о zygantrum позвонковъ *Elasm. platyurus*, приводитъ измѣренія zygantrum второго спинного позвонка и пр. См. Extinct Batrach. Reptil. etc. l. c., p. 50.

Имѣющіеся хвостовые позвонки донского эласмозавра показываютъ размѣры довольно близкіе съ этимъ позвонкомъ. Такъ позвонокъ № 73 имѣетъ, какъ мы знаемъ:

Длина	(L)	6,4	см
Высота	(H)	8,1—8,0	»
Ширина	(W)	10,35	»

L : H : W = 1 : 1,25 : 1,6.

Позвонокъ № 74:

Длина	(L)	6,0	см.
Высота	(H)	8,05	»
Ширина	(W)	10,6	»

L : H : W = 1 : 1,34 : 1,8.

Къ сожалѣнію, прослѣдить ближе отношеніе между хвостовыми позвонками того и другого животныхъ не удается. Тѣмъ болѣе, что хвостовые позвонки *Elasmos. platyurus* описаны Копомъ въ предположеніи (позже исправленномъ), что они изъ *шейнаго* отдѣла животнаго.

Во всякомъ случаѣ, приведенныя измѣренія заставляютъ, какъ намъ кажется, думать, что едва ли эти позвонки вполнѣ сходны у обоихъ животныхъ.[1]) По сравненію съ указаннымъ позвонкомъ *Elasm. platyurus*, позвонокъ № 74 донского эласмозавра относительно шире, хотя длина и высота обоихъ позвонковъ почти одинаковы; позвонокъ № 73 — ниже, но длиннѣе позвонка *Elasm. platyurus*.

Указываемые Копомъ поперечные отростки позвонковъ *Elasm. platyurus*, напр. «діапофизы 12-го спинного позвонка», равно «zygantrum 2-го спинного позвонка» и др., едва ли могутъ служить достаточно характернымъ элементомъ для сравненія. Тѣмъ болѣе, что у большинства позвонковъ нашего

[1]) «The caudal vertebrae, нашетъ Копомъ, have slightly concave articular surfaces which are not bounded by groove or ridge» (Ext. Batr., Rept etc., p. 50). Хвостовые позвонки донского эласмозавра имѣютъ сочлененныя поверхности съ уступчато-округлымъ бордюромъ по внѣшнему краю, и овально-желобовидными вдавленіями посрединѣ; въ центрѣ вдавленія — небольшое мозолистое утолщеніе. (См. табл. X, фиг. 44).

П. Православлевъ.

эласмозавра поперечные отростки оказались обломанными; а zygantrum вообще у эласмозавровъ, какъ извѣстно, не имѣется. Во всякомъ случаѣ, у наилучше сохранившагося поперечнаго отростка, именно у отростка грудного позвонка № 59 нашего эласмозавра:

Длина отростка	(L)	90—95	милл.
Ширина »	(W)	41,5	»

или L : W = 1 : 0,46—0,44.

У 12-го спинного позвонка *Elasm. platyurus*, повидимому такъ-же изъ серіи грудныхъ (или близкихъ къ нимъ по положенію), по Копу:

Длина поперечнаго отростка	(L)	4 д.	
Ширина » »	(W)	1, » 10	л.

или L : W = 1 : 0,46.

Иными словами, относительные размѣры указанныхъ отростковъ оказываются весьма сходными.

Поперечные отростки собственно спинныхъ позвонковъ донского эласмозавра такъ обломаны, что судить объ ихъ дѣйствительныхъ размѣрахъ не представляется возможнымъ.

Равнымъ образомъ, обломки реберъ *Elasm. platyurus*, какъ они описаны Копомъ, и такіе-же обломки отъ нашего эласмозавра, не такой сохранности, чтобы можно было на основаніи ихъ прослѣдить сравнительныя особенности реберъ того и другого животныхъ. Можно лишь отмѣтить, что у обоихъ эласмозавровъ туловищныя ребра одноголовчатыя, съ удлиненно-овальной сочленовной поверхностью; что ребра эти искривлены по длинѣ, края ихъ нѣсколько вывернуты. И только.

Конечности и ихъ пояса.

Д. Поясъ переднихъ конечностей.

Изъ пояса переднихъ конечностей *Elasm. platyurus* описаны пока коракоидъ и правая scapula, принятая Копомъ за clavicula или procoracoideum. Изъ соотвѣтствующихъ остатковъ нашего эласмозавра б. и м. сравнимыми являются лишь обломки

[illegible]la; coracoideum слишкомъ раздробленъ, чтобы съ увѣрен-[illegible]ью говорить объ его характерныхъ особенностяхъ.

Уже простое сравненіе рисунковъ, приведенныхъ Копомъ [illegible]ами, показываетъ рѣзкое различіе scapula *Elasm. platy-*[illegible] и нашего эласмозавра. Не говоря о томъ, что суставный стволъ scapula донского эласмозавра несетъ на себѣ часть [illegible]ной впадины (cavitas glenoidalis), чего на Коповскомъ [illegible]ѣ *Elasm. platyurus* не наблюдается; суставный стволъ [illegible]ula у нашего эласмозавра, повидимому, относительно [illegible]ше, чѣмъ у *Elasm. platyurus*. Дорсальная вѣтвь scapula [illegible]го, повидимому, выше (длиннѣе), чѣмъ у *Elasm. pla-*[illegible]*us*; вентральная вѣтвь закругляется спереди въ сторону [illegible]филіальнаго края и несетъ срѣзъ на висцеральной поверх-[illegible]сти для сочлененія съ interclavicula, чего у *Elasm. platyu-*[illegible] по Копу, не имѣется. Вмѣстѣ съ тѣмъ, продольный (пе-[illegible]ние-задній) поперечникъ scapula у нашего эласмозавра, видимо, [illegible]роче, чѣмъ у *Elasm. platyurus*.

Къ сожалѣнію, ошибка Копа, принявшаго, какъ было ска-[illegible]но, scapula *Elasm. platyurus* за clavicula, несомнѣнно отра-[illegible]лась на описаніи этой кости. Къ тому-же, «обломки плече-[illegible]го пояса (*Elasm. platyurus*), описанные Копомъ, не сохра-[illegible]лись. Что случилось съ ними, пишетъ Уиллистонъ, не [illegible]вѣстно». [1]) Во всякомъ случаѣ, scapulae у *Elasm. platyurus* [illegible] Уиллистону, широкія; соприкасаются онѣ одна съ другой [illegible] срединной линіи и не имѣютъ interclavicula'рнаго вырѣза. [illegible]го о нашемъ эласмозаврѣ едва ли можно утверждать.

Суставная впадина (cavitas glenoidalis) на суставномъ концѣ [illegible]ракоида донского эласмозавра расположена иначе, чѣмъ [illegible]казано Копомъ у *Elasm. platyurus*; она направлена [illegible]ко косо относительно продольной оси коракоида, и откры-[illegible]ется болѣе впередъ—вбокъ, чѣмъ у *Elasm. platyurus*. Въ [illegible]отвѣтствіи съ этимъ, суставный конецъ коракоида является, [illegible]ловидимому, нѣсколько иначе очерченнымъ и болѣе оттянутымъ [illegible]редъ и вбокъ, чѣмъ у послѣдняго.

[1]) Am. Journ. Sci, 1906, 4 th ser., p. 225.

Е. Поясъ заднихъ конечностей.

Изъ костей задняго пояса *Elasm. platyurus*, для сравненія съ соотвѣтствующими остатками донского эласмозавра могла-бы служить лишь os ilium, описанная Кономъ. Но обломочное состояніе этой кости у нашего эласмозавра не даетъ возможности съ увѣренностью прослѣдить отношеніе ея къ кости *Elasm. platyurus*. Можно лишь указать, что os ilium донского эласмозавра, повидимому, сильнѣе скручена по длинной оси; продольный гребень на ней рѣзче выраженъ; сама она болѣе прихотливо уплощена, чѣмъ показано на рисункѣ Копа для os ilium *Elasm. platyurus*. Вмѣстѣ съ тѣмъ она, повидимому, относительно тоньше послѣдней. Копъ приводитъ для os ilium *Elasm. platyurus* такіе размѣры:

Длина по вогнутой сторонѣ кости	9	д.	9 л.
Діаметръ головки	3	»	3 »
» выгнутой стороны кости	6	»	—
» по прямой линіи	4	»	—

Для обломковъ os ilium нашего эласмозавра имѣемъ:

Длина обломка срединнаго участка кости, по воздушной линіи . .	14	—	см.
Длина обломка дистальнаго конца кости	8,8	—	»
Толщина проксимальнаго конца сред. обломка	2,7 × 2,4	»	
Толщина дистальнаго конца . . .	3,6 × 2,4	»	
» срединнаго участка, на линіи гребня	3,4 × 2,7	»	
Наибольшая толщина дистальнаго обломка	4,7 × 3,3	»	
Поперечники сочленовной впадины .	5,1 × 4,2	»	

2. *Elasm. serpentinus* Cope. Извѣстны 103 позвонка, изъ которыхъ, по Копу, 56 шейныхъ, 29 спинныхъ, 18 хвостовыхъ; кости передняго и задняго поясовъ конечностей (coracoidea,

[illegible]ilio, pubis, ischium), часть передней конечности (humerus, [illegible], radius, carpalia, metacarpalia) и большая часть обѣихъ [illegible] конечностей (femur, tibia, fibula, tarsus, фаланги [illegible]).[1]). Къ сожалѣнію, всѣ эти кости описаны весьма [illegible]тично; рисунковъ не дано. Къ тому-же, Копъ не [illegible] правильно подраздѣлилъ позвоночную колону на отдѣлы. [illegible]рый спинной позвонокъ (*Elasm. serpentinus*), какъ его [illegible]ваетъ Копъ, пишетъ Уиллистонъ, въ дѣйствительности [illegible] задне-шейный; седьмой спинной—есть или послѣдній [illegible]ной, или первый настоящій спинной позвонокъ. Изъ опи[illegible] Копа, продолжаетъ Уиллистонъ, можно догадываться [illegible]ичіи 62 сохранившихся шейныхъ позвонковъ и 18 спин[illegible]ъ[2]).

А. Шейные позвонки.

По Копу, тѣла шейныхъ позвонковъ *Elasm. serpentinus* [illegible]ще приплюснутыя (flat), изогнутыя; ширина ихъ сочле[illegible]ыхъ поверхностей больше высоты. Особенно послѣднее [illegible]ствуетъ у переднихъ и заднихъ позвонковъ; вблизи [illegible]ниняго отдѣла шеи вертикальный діаметръ позвонковъ [illegible] немного меньше поперечнаго. Продольный діаметръ, [illegible] подобие длина тѣлъ шейныхъ позвонковъ, у *Elasm. serpen*[illegible] относительно незначительный. У переднихъ 4-хъ позвон[illegible] поперечный діаметръ превосходитъ длину тѣла; у семи [illegible]дующихъ продольный и поперечный діаметры равны [illegible] собой; у слѣдующихъ 21 позвонка—продольный діа[illegible]ръ больше поперечнаго; у 10-ти послѣдующихъ оба діаметра [illegible]ны. На остальномъ участкѣ шеи поперечный діаметръ по[illegible]ковъ превосходитъ ихъ продольный діаметръ.

Кромѣ того, тѣла шейныхъ позвонковъ *Elasm. serpentinus*, [illegible] исключеніемъ нѣсколькихъ задне-шейныхъ, показываютъ, по [illegible], продольный боковой гребень (a longitudinal lateral

---

[illegible] Cope. Bull. Un. St. Geolog. and Geogr. Surv., vol. III, 1877, p. 578—583 [illegible] Nat. XI, 1877, p. 311. Williston, Amer. Journ. Sci., 4-th ser., vol. XXI [illegible], p. 227—228.

[2]) Williston. Amer. Journ. of Scienc., 4 ser. 1906, p. 228.

angle). Гребень этотъ не великъ (weak) у наиболѣе мелкихъ позвонковъ; у 37-го позвонка онъ болѣе одного дюйма надъ основаніемъ парапофизовъ и очень притупленъ въ передней части; у 39-го позвонка—сходитъ на нѣтъ (is obsolete). Задніе 18 шейныхъ позвонковъ совершенно не имѣютъ этого гребня, чѣмъ хорошо отличаются отъ всѣхъ другихъ позвонковъ шеи.

Сочленовныя поверхности тѣлъ шейныхъ позвонковъ, переднихъ и среднихъ, слегка вогнутыя. Бока у позвонковъ, за исключеніемъ наиболѣе заднихъ, такъ-же б. и м. вогнутые. На вентральной поверхности имѣются два широкихъ отверстія, открывающихся въ два продольныхъ желобка [1]).

Сказаннымъ опредѣляются отличія этихъ позвонковъ отъ описанныхъ нами. Послѣдніе не такъ расширены въ поперечномъ направленіи; они ниже и, относительно, болѣе удлиненные, чѣмъ позвонки *Elasm. serpentinus*.

Такъ, для передне-шейнаго и 12-го шейнаго позвонковъ *Elasm. serpentinus* Конъ даетъ размѣры:

	Передне-шейный.	*12-ый шейный.*
Длина (L) . .	4,1 см.	6,8 см.
Высота (H) . .	3,5 »	4,7 »
Ширина (W). .	4,5 »	6,4 »
или L : H : W =	1 : 0,85 : 1,1	1 : 0,69 : 0,94

Для соотвѣтствующихъ, по длинѣ тѣла, шейныхъ позвонковъ нашего эласмозавра имѣемъ:

№№ позвонковъ.	1	2	8	9	10
Длина (L)	5,34 см.	5,5 см.	6,65 см.	6,75 см.	6,94 см.
Высота (H)	3,1—3,05 »	— 3,15 »	3,8 —3,85 »	3,85 —5,95 »	3,96—4,05 »
Ширина (W) . . .	4,8—5,05 »	— 5,2 »	6,25 — »	6,2 —6,35 »	6,40 —6,5 »
L : H : W	1:0,58:0,936	1:0,57:0,95	1:0,59:0,94	1:0,58:0,93	1:0,58:0,93

[1]) Cope. Bull. U. St. Geolog. a. Geogr. Surv., v. III, 1877, p.p. 578—579.

Для средне-и задне-шейныхъ позвонковъ *Elasm. serpentinus* Конъ указываетъ:

№№ позвонковъ.	24	36	48
Длина (L)	9,5 см.	10,7 см.	11,2 см.
Высота (H)	6,4 »	8,5 »	9,5 »
Ширина (W)	7,3 »	11,0 »	12,5 »
по L : H : W	1 : 0,67 : 0,77	1 : 0,80 : 1,03	1 : 0,85 : 1,11

Размѣры соотвѣтствующихъ, по длинѣ тѣла, шейныхъ позвонковъ донского эласмозавра см. на стр. 105 (258).

Имѣетъ съ тѣмъ, сочленовныя поверхности тѣлъ передне-и средне-шейныхъ позвонковъ *Elasm. serpentinus*, по Кону, «очень вогнутыя»: тогда какъ у нашего эласмозавра онѣ показываетъ б. и м. рѣзко выраженныя чашевидныя вдавленія, особенно у наиболѣе переднихъ позвонковъ (см. табл. I—II).

В. Туловищные позвонки.

Бока туловищныхъ позвонковъ *Elasm. serpentinus*, по Кону, не имѣютъ продольной угловатости (гребня), и вогнуты впереди назадъ. Тупой уголъ, отдѣляющій латеральную поверхность отъ вентральной, появляется лишь у 29-го позвонка, т. е. — по принятому теперь подраздѣленію позвоночника плезіозавровъ, — на 23-мъ туловищномъ позвонкѣ.

Шейные позвонки донского эласмозавра (къ стр. 105).

№№ позвонковъ.	19	20	24	25	28	29	30
Длина (L)	9,45 см.	9,7 см.	10,6 см.	10,75 см.	11,1 см.	11,25 см.	11,32 см.
Высота (H)	5,45 »	5,8 »	6,4—6,55 »	6,3 »	6,93— 6,96 »	6,87—6,95 »	6,7 —6,8 »
Ширина (W) . . .	8,30 »	8,4 »	9,1—9,6 »	9,0 »	10,0 —10,22 »	9,8 —9,92 »	9,22—9,6 »
L : H : W	1 : 0,58 : 0,88	1 : 0,598 : 0,87	1 : 0,60 : 0,90	1 : 0,58 : 0,84	1 : 0,63 : 0,92	1 : 0,62 : 0,88	1 : 0,60 : 0,85

Шейные позвонки донского эласмозавра (къ стр. 113).

№№ позвонковъ	31	32	46	47	48	49	50
Длина тѣла (L) . .	11,4 — см.	11,55 — см.	11,4 — см.	11,4 — см.	11,45 — см.	11,4 — см.	11,4 см.
Высота » (H) . .	6,8—6,86 »	7,45— 7,37 »	8,8—9,2 »	9,30— 9,35 »	9,4 — 9,56 »	9,6 — 9,7 »	9,65 »
Ширина » (W) .	9,45—9,8 »	10,2—10,55 »	13,3— »	13,22—13,35 »	13,35—13,6 »	13,7 —13,75 »	13,75 »
L : H : W	1 : 0,60 : 0,83	1 : 0,65 : 0,91	1 : 0,80 : 1,17	1 : 0,80 : 1,17	1 : 0,83 : 1,19	1 : 0,85 : 1,2	1 : 0,85 : 1,2

Размѣры позвонковъ характеризуются слѣдующими цифровыми данными Кона:

№№ позвонковъ.	7 (13-й по Копу).	15 (21-й)	23 (29-й)
Длина (L)	10,0 см.	9,0 см.	6,5 см.
Высота (H)	11,5 »	8,2 »	7,0 »
Ширина (W)	11,3 »	11,5 »	10,0 »
L : H : W	1 : 1,15 : 1,13	1 : 0,91 : 1,28	1 : 1,08 : 1,54

Соотвѣтствующіе, по длинѣ тѣла, спинные позвонки донского осмозавра имѣютъ:

№№ позвонковъ.	62	63	67	70
Длина (L)	9,6 см.	9,55 см.	9,2 см.	9,0 см.
Высота (H)	11,1—11,2 »	10,65—11,0 »	— 11,65 »	— 11,3 »
Ширина (W) . . .	— 13,3 »	13,4 — »	13,1 — »	— 12,5 »
L : H : W	1 : 1,16 : 1,4	1 : 1,15 : 1,4	1 : 1,27 : 1,4	1 : 1,26 : 1,4

Иными словами, спинные позвонки послѣдняго относительно шире и выше соотвѣтствующихъ позвонковъ *Elasm. serpentinus*.

C. Хвостовые позвонки.

Хвостовые позвонки *Elasm. serpentinus* имѣютъ, по Копу, ширину большую, чѣмъ длина ихъ тѣлъ; поперечный и вертикальный діаметры позвонковъ почти одинаковы, по размѣрамъ.

Для хвостового позвонка (13-го) *Elasm. serpentinus* Копъ дастъ такіе размѣры:

Длина	(L)	5,7	см.
Высота	(H)	8,0	»
Ширина	(W)	7,2	»

или L : H : W = 1 : 1,4 : 1,26

Для хвостовыхъ позвонковъ донского эласмозавра имѣемъ:

№№ позвонковъ.		73.	74.
Длина	(L)	6,4 см.	6,0 см.
Высота	(H)	8,1 — 8,0 »	8,05 »
Ширина	(W)	— 10,35 »	10,6 »
	L : H : W	1 : 1,25 : 1,6	1 : 1,34 : 1,8

Т. е. хвостовые позвонки донского эласмозавра, повидимому, относительно ниже и шире, чѣмъ соотвѣтствующіе позвонки *Elasm. serpentinus*.

Сочленовные отростки позвонковъ и ребра *Elasm. serpentinus*, указываемые Копомъ, не поддаются сравненію съ соотвѣтствующими костями нашего эласмозавра, въ виду недостаточной сохранности послѣднихъ.

D. Кости конечностей.

Судя по описанію Копа, изъ скелета *Elasm. serpentinus* хорошо сохранились кости передней и обѣихъ заднихъ конечностей животнаго, а также ихъ пояса. Къ сожалѣнію, соотвѣтствующія кости донского эласмозавра не такой сохранности, чтобы съ увѣренностью сравнивать ихъ съ этими костями. Къ тому-же, послѣднія, какъ было сказано, не иллюстрированы Копомъ какими либо рисунками, что затрудняетъ представленіе объ ихъ очертаніяхъ.

Отмѣтимъ лишь указываемые Копомъ размѣры коракоида, scapula (по Копу clavicula), humerus и femur'a *Elasm. sersebinus*. А именно:

1. Коракоидъ.

Діаметръ продольный	61,0	см.
» поперечный	30,5	»
» суставной впадины	1,8	»

2. Scapula.

Діаметръ поперечный	31,1	см
» основанія	14,5	»
» суставной впадины	7,0	»

3. Humerus.

Длина	36,0	»
Длинный діаметръ головки	15,0	»
» » ствола	12,0	»
» » дистальнаго конца	28,0	»
Короткій діаметръ головки	12,3	см.
» » ствола	8,1	»

4. Femur.

Длина	37,0	см.
Длинный діаметръ головки	12,6	»
» » ствола	10,6	»
» » дистальнаго конца	26,0	»
Короткій діаметръ головки	7,0	»
» » ствола	5,8	»
» » дистальнаго конца	6,0	»

Эти размѣры заставляютъ предполагать о значительно большей величинѣ и массивности данныхъ костей, сравнительно съ костями нашего эласмозавра,—поскольку, конечно, можно судить на основаніи имѣющихся обломковъ.

Такъ, для наибольшаго обломка scapula донского эласмозавра, мы нашли:

Длина суставнаго ствола	9,4	см.
Толщина дистальнаго конца	8,5 × 3,5	»

Поперечный діаметръ суставной головки	6,8 —	см.
Суставная поверхность	5,7 × 6,8	»
Длина сохранившагося участка дорсальной вѣтви scapula . . .	12,5 —	»
Толщина кости у основанія. . .	2,2 —	»
» » верхней половины .	1,85 —	»
» » вверху	1,7 —	»

для humerus:

Ширина обломка на проксимальномъ концѣ	10,5	см.
Толщина » » » »	5,5	»

для femur:

Наибольшая длина обломка	12,5	см.
» ширина дистальной половины	10,5	»
» толщина » »	4,7	»
Наибольшая толщина верхней (проксимальной) части обломка	6,0	см.
Наибольшая ширина той-же части	6,2	»

«Humerus у *Elasm. serpentinus*, пишетъ Копъ, очень мощный; тѣло кости (the shaft) субцилиндрично; дистальный конецъ сильно расширенъ, такъ что ширина лишь немного уступаетъ длинѣ. Проксимальный конецъ тѣла кости обращенъ на внутреннюю сторону (turns inward to) къ косой головкѣ; внѣшняя сторона кости остается плоской, безъ искривленія, и оканчивается широко-усѣченной возвышенностью съ выступающими боковыми углами. Такимъ образомъ, около trochanter кость суживается и образуетъ короткую шейку, обращенную внутрь» [1]).

Судя по имѣющемуся обломку, humerus донского эласмозавра едва ли имѣлъ столь значительную ширину дистальнаго конца; кость, видимо, была значительно меньше, по размѣрамъ чѣмъ указываемый Копомъ humerus *Elasm. serpentinus*.

[1]) Cope. Bull. U. St. Geolog. a. Geogr. Surv., v. III, 1877, p. 580.

«Femur у *Elasm. serpentinus*, пишетъ Копъ, весьма похожъ на humerus; но онъ не такъ расширенъ на дистальномъ концѣ, — ширина равна $^3/_4$ длины» [2]). Обломокъ femur'а донского эласмозавра позволяетъ думать, что кость эта была тоньше и короче, чѣмъ указываемый femur *Elasm. serpentinus*.

Насколько въ обоихъ случаяхъ сказывается видовая особенность нашего эласмозавра, сравнительно съ *Elasm. serpentinus* Cope; или, быть можетъ, мы имѣемъ случай возрастного различія обоихъ животныхъ,—судить объ этомъ едва ли не преждевременно.

Болѣе сравнимыми являются уцѣлѣвшія фаланги пальцевъ донского эласмозавра и указываемыя Копомъ фаланги *Elasm. serpentinus*. Послѣднія, по Копу, вообще довольно удлиненныя, но массивны (stout) и сужены посрединѣ; сочленовныя поверхности у нихъ полукруглыя. Фаланги уменьшаются въ размѣрахъ по направленію къ наружному ряду.

Копъ приводитъ такіе размѣры отдѣльныхъ фалангъ:

Фаланги	*1*	*2*	*3*	*4*
Длина (L)	8,1 см.	7,0 см.	6,5 см.	5,9 см.
Ширина на концѣ (E) . .	4,0 »	— »	— »	3,0 »
» посрединѣ (M). .	— »	— »	— »	1,8 »

что дастъ для (1) фаланги L : E : M = 1 : 0,49 : ?; для (4) — 1 : 0,5 : 0,3.

Сохранившіяся фаланги донского эласмозавра имѣютъ, какъ мы видѣли:

Фаланги	*I*	*II*	$^1/_2$*III*
Длина (L)	8,4 см.	7—7,5 см.	—
Ширина посрединѣ (M) .	3,5 »	2,2—2,5 »	1,5—2 см.
Ширина проксимальнаго конца (E).	4,9 »	4,4 »	4,8 »
Ширина дистальнаго конца	4,6 »	4,2 »	— »

[2]) Cope, ibid., p. 580,

Толщина посрединѣ. . .	1,3 см.	1,2 см.	— см.
» проксимальнаго конца	2,5 »	2,7 »	2,4 »
Толщина дистальнаго конца	2,35 »	2,6 »	— »
L : E : M =	1:0,58(0,55):0,42	1:0,6:0,33	— »

Иными словами, онѣ, повидимому, нѣсколько шире, чѣмъ соотвѣтствующія по длинѣ фаланги *Elasm. serpentinus*.

3. *Elasm. orientalis* Cope. Описаны одинъ задне-шейный и одинъ средне-шейный позвонки, найденные въ разныхъ мѣстахъ Нью Джерси, въ пластахъ нижняго зеленаго песчаника мѣловой системы [1]).

По Копу, размѣры перваго, т. е. заднешейнаго:

Длина (L) . . . 45 лин.
Высота (H) . . . 36 »
Ширина (W) . . . 52 »
или L:H:W = 1:0,80:1,16

второго, или средне-шейнаго [2]):

Длина (L) . . . 4 д. 6 лин.
Высота (H) . . . 4 » 3 »
Ширина (W) . . 5 » 9 »
или L : H : W = 1 : 0,94 : 1,28

Съ первымъ можно-бы сравнивать передне-шейные позвонки нашего эласмозавра, именно №№ 19—23, какъ наиболѣе близкіе съ нимъ по длинѣ тѣлъ. Но отношеніе L:H:W у нихъ приближается къ 1:0,60:0,90, т. е. они относительно ниже и менѣе поперечно расширены, или *длиннѣе*, чѣмъ указанный позвонокъ *Elasm. orientalis*.

---

[1]) Cope. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 1868, 313, Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. 1869, 266; Geological Surv. New Jersey, Cook, Append. (1868), 1869, 733; Amer. Nat. 1869, 87; Ext. Batrachia, Reptilia etc. Trans. Amer. Philosoph. Soc., vol. XIV, 1871; Amer. Journ. Sci. 1870, 368; Cretac. Vert. 1875, 255; Bull. U. S. Geol. a. Geogr. Surv., v. III. 1877, 567, 578; Amer. Nat. XI. 1877, 311. Leidy, Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 1870, 22. Lydekker. Catal. Foss. Rept. British. Mus. II, 1889 p. 247. Williston, Amer. Journ. Sci. 4-th ser., 1906.

[2]) Въ объяснительномъ перечнѣ рисунковъ, приложенныхъ Копомъ къ Synopsis of the Ext. Batrachia. Rept. etc. (Trans. Am. Philosoph. Soc., vol. XIV, 1871. PI, II, t. 10), этотъ позвонокъ именуется крестцо-хвостовымъ (sacro-caudal).

По относительнымъ размѣрамъ тѣла, ближе къ данному [illegible] собственно задне-шейные позвонки нашего эласмо-[illegible] напр. №№ 46, 47. L:H:W у позвонка № 46—[illegible] (8—9,2):13,3 или 1:0,80:1,17; у позвонка № 47—[illegible] (9,30—9,35):(13,22—13,35), или такъ-же 1:0,80:1,17. [illegible] какъ видимъ, абсолютно значительно длиннѣе. Болѣе [illegible] шейные позвонки донского эласмозавра, сосѣдніе съ [illegible] отдѣломъ позвоночника, хотя и приближаются по [illegible] тѣла къ указанному позвонку *Elasm. orientalis* (напр., [illegible] № 56), но L:H:W у нихъ 1:1:1,5, т. е. по-[illegible] относительно выше и шире, чѣмъ позвонокъ *Elasm.* [illegible]*talis*.

Со вторымъ позвонкомъ *Elasm. orientalis*, считаемымъ [illegible] за средне-шейный, можно бы сопоставить позвонки [illegible] 31, 32, 46—50 донского эласмозавра, какъ наи-[illegible] близкіе съ нимъ по длинѣ. Размѣры ихъ см. стр. 105 [illegible].

Позвонки эти, какъ видно, относительно ниже и, ме-[illegible] поперечно расширены, или вообще *длиннѣе*, чѣмъ ука-[illegible] позвонокъ *Elasm. orientalis*.

Но если даже нѣкоторые изъ позвонковъ донского эласмозавра приближаются, по относительнымъ размѣрамъ, къ [illegible] Копомъ позвонкамъ *Elasm. orientalis*: [illegible] ли слѣдуетъ упускать изъ виду, что самъ Копъ былъ [illegible] увѣренъ въ принадлежности послѣднихъ къ р. *Elas*-[illegible]*saurus*. «Первый изъ этихъ позвонковъ, т. е. задне-шей-[illegible], пишетъ онъ, одинаково похожъ и на 12-й шейный [illegible] позвонокъ (считая отъ перваго спинного) *Cimoliasaurus ma*-[illegible], и на 5-й (отъ конца) шейный позвонокъ *Elasmo*-[illegible]*saurus*.... Кажется, онъ принадлежитъ виду, обладающему нѣко-[illegible] характерными особенностями *Cimoliasaurus magnus*. [illegible] квадратную форму средне-шейныхъ позвонковъ послѣд-[illegible]». «*Elasm. orientalis*, замѣчаетъ Копъ въ другомъ [illegible], вообще пока мало извѣстенъ. Можно сомнѣваться, къ

[illegible] Cope. Ext. Batr., Rept. etc. l. c., p. 55.

какому роду онъ въ дѣйствительности принадлежитъ: къ короткошеимъ *Cimoliasaurus* или къ длинношеимъ *Elasmosaurus*»[1]).

Въ послѣднее время Уиллистонъ, лично пересмотрѣвшій почти весь музейный матеріалъ, касающійся американскихъ эласмозавровъ, такъ высказывается относительно обоихъ позвонковъ изъ Нью-Джерси. «Кажется болѣе вѣроятнымъ, пишетъ онъ, что оба они дѣйствительно принадлежатъ роду *Cimoliasaurus*»[2]).

Въ 1877 г. Копомъ были отнесены къ *Elasm. orientalis* скелетные остатки изъ нижняго сенона В. Миссури, состоявшіе изъ большой серіи позвонковъ[3]). Позвонки эти остались неописанными. Уиллистонъ, изучавшій ихъ въ Американскомъ Музеѣ, пишетъ, что они едва ли отличимы отъ позвонковъ *Elasm. platyurus* Cope, и скорѣе должны быть отнесены, именно, къ *Elasm. platyurus*. «Я не увѣренъ, пишетъ онъ, въ различіи этого животнаго отъ *Elasm. platyurus*, хотя тщательное сравненіе измѣреній и рисунковъ, сдѣланныхъ мной, я думаю, подтвердитъ ихъ идентичность. Если это не *Elasm. platyurus*, то данное животное несомнѣнно должно получить новое видовое наименованіе»[4]).

4. *Elasm. intermedius* Cope. Извѣстны 19 позвонковъ, изъ шейнаго и передне-спинного отдѣловъ позвоночника[5]); позвонки болѣе и менѣе изуродованы (безъ отростковъ). По Копу, тѣла ихъ болѣе короткія, сравнительно съ позвонками *Elasm. platyurus*, *Elasm. serpentinus* и *Elasm. orientalis*; по относительнымъ размѣрамъ, они приближаются къ позвонкамъ р. *Cimoliasaurus*.

---

[1]) Cope, Amer. Journ. Sci, vol. L, 2 ser., p. 269, 1870. Срав. Leidy, ibid., p.p. 139—141.

[2]) Williston, Amer. Jour. Sci., 1906, p. 227.

[3]) Cope, Bull. U. St. Geol. a Geogr. Surv., v. III, p. 567; Amer. Naturalist, XI. 1877, 311.

[4]) Williston, Amer. Journ. Sci.. 1906, p. 227.

[5]) Cope. Proc. Amer. Phil. Soc. 1894, p. 112; Williston, Amer. Journ. Sci., 1906, p. 227.

Конъ приводитъ такіе размѣры этихъ позвонковъ:

Позвонки	Перед.-шейн.	Средне-шейн.	Задне-шейн.	Передне-спин.
Длина (L)	5,5 см.	7,6 см.	7,8 см.	7,4 см.
Высота (H)	4,5 »	6,5 »	8,8 »	9,0 »
Ширина (W)	4,4 »	7,0 »	10,7 »	9,6 »
Отн. L : H : W . . .	1 : 0,82 : 0,80	1 : 0,85 : 0,92	1 : 1,13 : 1,37	1 : 1,23 : 1,3

Изъ позвонковъ донского эласмозавра можно-бы сопоставить съ указанными, б. и м. соотвѣтствующіе имъ по длинѣ: съ первымъ (передне-шейнымъ) — позвонокъ № 2 нашего эласмозавра; со вторымъ (средне-шейнымъ) — позвонки №№ 11 и 12; съ третьимъ (задне-шейнымъ) позвонки №№ 13-й и 56-й; съ четвертымъ (передне-спиннымъ) — вообще его спинные позвонки. Размѣры ихъ, какъ мы знаемъ:

№ позвонковъ	2	11	12	13	56
Длина (L)	5,5 — см.	7,45 — см.	7,75 — см.	7,8 — см.	9,8 — см.
Высота (H)	— 3,15 »	4,15—4,2 »	4,25—4,4 »	— 4,36 »	10,3—10,52 »
Ширина (W)	— 5,2 »	6,65—6,76 »	6,65—6,8 »	— 7,0 »	14,8— — »
Отн. L : H : W	1 : 0,57 : 0,95	1 : 0,56 : 0,90	1 : 0,56 : 0.86	1 : 0,56 : 0,90	1 : 1,06 : 1,5

Иными словами, позвонки донского эласмозавра относительно *длиннѣе*, чѣмъ позвонки *Elasmos. intermedius*; задне-шейные позвонки, къ тому-же, и относительно *шире*, чѣмъ соотвѣтствующій позвонокъ *Elasm. intermedius*.

Что касается туловищныхъ позвонковъ *Elasmos. intermedius*, то имѣющіеся спинные позвонки донского эласмозавра показываютъ, какъ мы знаемъ, L:H:W — 1:1,15 — 1,27:1,4, а грудные (Конъ не выдѣлялъ таковыхъ изъ серіи туловищныхъ) — 1 : 1 : 1,5. Т. е. и тѣ и другіе у нашего эласмозавра ниже и шире, чѣмъ указываемый Кономъ «передне-спинной позвонокъ» *Elasm. intermedius*.

Къ сказанному слѣдуетъ добавить, что Уиллистонъ, изучавшій позвонки *Elasm. intermedius* въ Музеѣ Академіи Естественно-Научныхъ Знаній, въ Филадельфіи, отказывается различить ихъ отъ позвонковъ *Elasm. platyurus* Cope. «Я не могу, пишетъ онъ, отличить ихъ отъ позвонковъ *Elasm. platyurus*» [1]).

5. *Elasm. constrictus* Owen. Отъ этого вида извѣстенъ одинъ позвонокъ, описанный Оуэномъ изъ верхняго мѣла Англіи (Sussex) подъ именемъ *Plesiosaurus constrictus*, и отнесенный позже Кономъ къ р. *Elasmosaurus*, именно *Elasmosaurus constrictus* [2]).

Мы имѣли возможность изучить этотъ позвонокъ по гипсовому отливу, въ Британскомъ музеѣ [3]). Размѣръ его, какъ извѣстно:

	По Оуэну	*По Ляйдеккеру*
Длина (L)	2 д. 4 л.	5,7 см. (2,26 д.)
Высота (H)	1 » 7,5 »	4,2 » (1,64 д.)
Ширина (W)	2 » 2 »	5,6 » (2,2 д.)
или L : H : W =	1 : 0,70 : 0,93.	1 : 0,74 : 0,98.

Съ нимъ можно-бы сопоставить, близкіе по длинѣ тѣла, позвонки №№ 3 и 1-й нашего эласмозавра. Послѣдніе имѣютъ, какъ мы знаемъ:

---

[1]) Am. Journ. Sci., 1906, 227.

[2]) Owen, Dixon's Geology and Fossil of the Tertiary and Cretaceous Formation of Sussex, 1850, p. 398; A Monograph of the Fossil Reptilia of the Cretaceous Formation. Palaeontogr. Soc., 1851—1864, pp. 61—62. Cope, Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist., vol. XII, 1869, p. 266; Extinct. Batrach., Reptil. etc, l. c., p. 47. Lydekker, Catal. Foss. Rept. British. Mus., part. II, 1889, p.p. 212—213.

[3]) См. Lydekker, l. c. p. 213.

позвонковъ.	3-й.	4-й.
Длина (L)	5,75 см.	5,85 см.
Высота (H)	3,3 —3,35 »	3,35—3,45 »
Ширина (W)	5,55—5,57 »	5,6 — »
	L:H:W = 1:0,58:0,97.	1:0,58:0,96.

Позвонки эти, слѣдовательно, относительно ниже, т. е. [illegible] уплощены, чѣмъ позвонокъ *Elasm. constrictus*, хотя [illegible]льная ширина ихъ тѣлъ почти совпадаетъ съ шириной [illegible] послѣдняго. Кромѣ того, суссекскій позвонокъ, какъ можно [illegible]дѣлиться изъ непосредственнаго сравненія: 1) имѣетъ [illegible] вдавленныя, скорѣе почти плоскія сочленовныя поверх[illegible]ти; 2) дорсальная поверхность у него болѣе килевидно [illegible]; 3) боковыя поверхности болѣе выемчатыя, полого ско[illegible] къ верхнему краю и не имѣютъ продольнаго гребня по [illegible], столь характернаго для передне-шейныхъ позвонковъ [illegible] эласмозавра; 4) х-образное гребневидное возвышеніе на [illegible]ной поверхности у него болѣе сглаженное, менѣе [illegible]ющее; боковыя вдавленія около этого возвышенія ме[illegible]ко выражены, чѣмъ у позвонковъ донского эласмозавра.

[illegible]. *Elasmosaurus sp.* Коре. Въ одной изъ своихъ замѣ[illegible] Копъ между прочимъ упоминаетъ объ остаткахъ эласмозавра, доставленныхъ Уинчеллемъ (Winchell) изъ эмшера [illegible] (Niobrara Cretac.): они оставлены Копомъ безъ видо[illegible] наименованія. [1]) Остатки эти состояли изъ 13-хъ позвон[illegible], изъ частей конечностей и ихъ поясовъ. По Копу, «это [illegible] одинъ изъ наиболѣе короткошеихъ представителей дан[illegible] рода, напоминающій *Elasm. intermedius* по относитель[illegible] размѣрамъ шейныхъ позвонковъ. Спинные позвонки были [illegible]тельно шире; но всѣ они вмѣстѣ съ большинствомъ шей[illegible] позвонковъ, пишетъ Копъ, настолько попорчены отъ дав[illegible], что является невозможнымъ характеризовать ихъ въ [illegible]мъ отношеніи». [2])

[illegible]ре. Proc. Amer. Philos Soc., v. XXXIII, 1894, p. 113.
[illegible]ре, l. c.

Остатки эти ближе не описаны; сравнивать съ ними кости нашего эласмозавра не представляется пока возможнымъ.

7. *Elasmosaurus Snowi* Williston. Отъ этого вида имѣются, по Уиллистону, черепъ и 19 шейныхъ позвонковъ въ музеѣ Канзасскаго Университета; сюда-же Уиллистонъ относитъ, предположительно (wiht much certainty), многочисленные позвонки, а равно остатки конечностей и ихъ поясовъ другого животнаго, хранящіеся въ Іёльскомъ музеѣ. [1])

Описанъ пока черепъ канзасскаго экземпляра, принятый Уиллистономъ первоначально за черепъ *Cimoliasaurus* (*Cim. Snowi* Will.). Остатки іёльскаго экземпляра лишь потированы; даны, впрочемъ, рисунки костей передняго пояса (scapulae, coracoidea), а равно рисунки pubes и humerus животнаго.

Для шейныхъ позвонковъ *Cim. Snowi*, найденныхъ вмѣстѣ съ упомянутымъ черепомъ, Уиллистонъ указываетъ такіе размѣры, въ миллиметрахъ: [2])

№№ позвонковъ.	3	4	6	9	14	20	27
Длина (L).	23	30	48	53	63	78	90
Высота (H)	25	27	42	44	50	60	68
Ширина (W)	не	у	к а	з а	н о.		
или L : H	1:1,08	1:0,9	1:0,88	1:0,85	1:0,8	1:0,8	1:0,73

Близкіе съ ними, по длинѣ тѣла, шейные позвонки нашего эласмозавра, именно №№ 1,6,7,13,16,17 имѣютъ, какъ мы знаемъ:

[1]) Williston. Amer. Journ. Sci. 4 th. ser., 1906, p.p. 228 — 229; Cope. Proc. Amer. Philos. Soc. v. XXXIII, 1894, p.p. 109—111.

[2]) Williston. Field Columb Mus., v. II, 1903, pp. 52 — 56. Но Уиллистонъ. была найдена колона изъ 28 шейныхъ позвонковъ, изъ которыхъ 5 или 6 плохой сохранности.

П. Православлевъ.

№№ позвонковъ.	1	6	7	13	16	17
Длина (L) . .	5,34 см.	6,2 см.	6,56 »	7,8 см.	8,7 см.	9,1 см.
Высота (H) .	3,1—3,05 »	3,6—3,65 »	3,85— »	—4,36 »	4,7—5,0 »	5,05—51 »
L:H	1:0,58	1:0,59	1:0,59	1:0,56	1:0,57	1:0,56

Т. е. позвонки донского эласмозавра значительно *ниже*, или относительно *длиннѣе*, чѣмъ указываемые Уиллистономъ позвонки канзасскаго животнаго.

Остатки іёльскаго экземпляра *Elasm. Snowi*, по Уиллистону, вѣроятно принадлежать невполнѣ зрѣлому животному. По сравненію съ костями его передняго пояса, изображенными Уиллистономъ [1]), scapulae нашего эласмозавра едва ли такъ далеко расходились спереди, какъ у *Elasm. Snowi*. Во всякомъ случаѣ, размѣры interclavicula и очертанія обломка симфизіальнаго края scapula нашего эласмозавра скорѣе позволяютъ предполагать, что scapulae у послѣдняго соприкасались по срединной линіи, и лишь спереди между ними оставался вырѣзъ, для помѣщенія сравнительно небольшой interclavicula.

Humerus іёльскаго *Elasm. Snowi*, повидимому, такъ-же недлиненъ и не широкъ въ проксимальной части, какъ и у нашего эласмозавра. [2]) Однако, ближайшее сравненіе между этими костями пока невозможно: іёльскій humerus лишь изображенъ, но не описанъ; humerus нашего эласмозавра представленъ жалкимъ обломкомъ.

8. *Elasm.* (?) *Marschi* Williston. Имѣются, по Уиллистону, 33 позвонка, scapula и почти вся передняя конечность животнаго [3]).

[1]) Williston. Amer. Journ. Sci,—1906, p. 228, f. 2.
[2]) Williston. Amer. Jour. Sci: 1906, p. 229, pl. III, f. 3.
[3]) Williston, ibid, pp. 229—231.

Позвонки сильно помяты; принадлежатъ задне-шейному и спинному отдѣламъ позвоночника. Уиллистонъ ограничивается относительно ихъ пока такимъ описаніемъ: «всѣ они, пишетъ онъ, несомнѣнно изъ задней части шеи и спинного отдѣла животнаго. Нѣсколькихъ задне-спинныхъ позвонковъ не достаетъ, хотя сохранился одинъ изъ крестцовыхъ. Характеръ позвонковъ, поскольку удается видѣть, ясно эласмозавровый. Ребра, безъ сомнѣнія, одноголовчатыя; остистые отростки широкіе и не очень высокіе; задніе спинные позвонки болѣе уплощены на своихъ концахъ, ихъ сочленовные края пріострены, съ легкой зазубренностью (crenulations). Длина позвонковъ, поскольку позволяетъ судить объ этомъ ихъ нарушенная форма, въ миллиметрахъ:

Шейные позвонки	135;	135;	135;	135;	135;	135;	133;
	133.	130;	127.	125;	125:	125;	120;
Спинные »	115;	115;	115;	112;	110;	110;	100;
	95;	90;	90;	90;	90;	90;	90;
	90;	90;	90;	85;	80	(sacral) [1]).	

Провести надлежащее сравненіе между этими позвонками и позвонками донского эласмозавра не представляется, поэтому, возможнымъ.

Можно лишь отмѣтить, что задне-шейные, а равно спинные позвонки нашего эласмозавра, не достигаютъ такой абсолютной длины, какъ указанные Уиллистономъ позвонки *Elasm. Marschi.* [2]).

Изображенныя Уиллистономъ scapulae *Elasm. Marschi* какъ кажется, довольно близко напоминаютъ scapulae нашего эласмозавра, поскольку можно догадываться объ очертаніяхъ таковыхъ. Scapulae *Elasm. Marschi* плотно соприкасаются по срединной линіи, и образуютъ спереди вырѣзъ для

---

[1]) Williston, l. c. p. 231.

[2]) Что могло-бы зависѣть, конечно, и отъ возрастнаго различія обоихъ животныхъ.

П. Преображенскій.

помѣщенія claviculae или interclavicula.[1]). Костей этихъ, т. е. claviculae и interclavicula, среди остатковъ *Elasm. Marschi* не было найдено; но Уиллистонъ думаетъ, что «отсутствующая кость есть interclavicula, и что claviculae будутъ найдены какъ у *Cryptocleidus*».[2]).

Сравнивать ближе обломки scapula нашего эласмозавра съ указываемыми Уиллистономъ scapulae *Elasm. Marschi*, затруднительно. Можно лишь отмѣтить присутствіе сочленовнаго срѣза на висцеральной поверхности передне-средняго края вентральной вѣтви scapula у донского эласмозавра, — чего у scapula *Elasm. Marschi* Уиллистономъ не показано. Срѣзъ этотъ согласуется съ присутствіемъ interclavicula въ переднемъ поясѣ нашего эласмозавра.

Что касается костей передней конечности *Elasm. Marschi*, то хотя онѣ монтированы, по свидѣтельству Уиллистона, подъ наблюденіемъ проф. Марша, однако Уиллистонъ оговаривается: «я не знаю, пишетъ онъ, при какихъ условіяхъ были добыты эти кости; но несомнѣнно, что онѣ были присланы въ разрозненномъ видѣ»[3]). Обращаетъ на себя вниманіе присутствіе добавочной мезоподіальной кости, чего ни у какого другого вида *Elasmosaurus* не наблюдается. Особенность эта настолько характерна, что самъ Уиллистонъ оставляетъ даннаго животнаго лишь условно (со знакомъ вопроса) среди *Elasmosaurus*. «Я держусь того мнѣнія, пишетъ Уиллистонъ, что его придется помѣстить въ какой-либо другой группѣ, а не среди *Elasmosaurus*»[4]).

Обломокъ humerus и имѣющіяся фаланги пальцевъ донского эласмозавра во всякомъ случаѣ довольно близко напоминаютъ соотвѣтствующія кости передней конечности *Elasm. Marschi*, какъ онѣ изображены Уиллистономъ.[5])

---

[1]) Williston. Amer. Journ. Sci., 1906, p. 230, f. 4.
[2]) Williston, ibid. p. 230.
[3]) Williston. l. c. p. 230.
[4]) Williston, ibid. p. 223.
[5]) Williston, ibid. pl. II, f. 2.

9. *Elasm. ischiadicus* Williston. Указываются ischia, ilia, хвостовые и, предположительно, шейные позвонки, хранящіеся въ Канзасскомъ Университетскомъ Музеѣ; они описаны Уиллистономъ первоначально подъ именемъ *Polycotylus ischiadicus* Willist. [1]). Къ этому-же виду Уиллистонъ предположительно относитъ остатки другого животнаго, хранящіеся въ Іельскомъ Музеѣ и состоящіе изъ почти полной задней конечности, многочисленныхъ позвонковъ и почти полнаго передняго пояса.

Однако, представленныя Уиллистономъ фотографіи позвонковъ канзасскаго экземпляра позволяютъ сомнѣваться въ возможности отнесенія ихъ къ р. *Elasmosaurus*: позвонки эти слишкомъ коротки и имѣютъ очертанія скорѣе позвонковъ *Polycotylus* [2]). Къ сожалѣнію, ни описанія, ни измѣреній ихъ не опубликовано. Во всякомъ случаѣ, сходства съ позвонками донского эласмозавра они не имѣютъ; скорѣе мы могли-бы сравнивать ихъ съ позвонками *Polycotylus donicus*, найденными вмѣстѣ съ костями описываемаго эласмозавра [3]): съ ними они дѣйствительно имѣютъ много общаго, по очертаніямъ.

Что касается костей тазоваго пояса, изображенныхъ Уиллистономъ отъ канзасскаго и іельскаго экземпляровъ [4]), то по крайней мѣрѣ кости послѣдняго такъ-же напоминаютъ скорѣе соотвѣтствующія кости упомянутаго *Polycotylus donicus*. Ilia канзасскаго и іельскаго экземпляровъ уже на-глазъ отличаются, по очертаніямъ, отъ ilium нашего эласмозавра (Табл. X, фиг. 46).

Обломокъ femur донского эласмозавра лишь въ общихъ чертахъ приближается къ рисунку femur іельскаго *Elasmo-*

---

[1]) Williston. Amer. Journ. Sci. 1906, p.p. 231—232; Field. Col. Mus. Pub. Geol. Ser., v. II, p. 72, 1903.

[2]) Williston. Field. Col. Mus. Pub. Geol Ser., v. II, 1903, pl. X.

[3]) Православлевъ. Остатки юнаго плезіозавра изъ верхнемѣловыхъ отложеній бассейна р. Лиски, Донской обл. Ежегодн. по Геол. и Мин. Росс., т. XVII, 1915.

[4]) Williston. Amer. Journ. Sci. 1906, pl. 1; Field. Col. Mus. Pub. 1903, pl. XXVI

saurus ischiadicus[1]); фаланги пальцевъ, видимо, длиннѣе и тоньше, чѣмъ у послѣдняго.[2]).

10. *Elasmosaurus Sternbergi* Williston. Извѣстны всего два спинныхъ позвонка и нѣсколько отдѣльныхъ обломковъ, въ коллекціяхъ Канзасскаго Университета[3]).

По Уиллистону, позвонки эти «почти округлы по внѣшнимъ очертаніямъ; ширина каждаго нѣсколько больше его высоты; бока слегка вогнутые. Діапофизы сильные (stout), направлены вверхъ и наружу относительно плоскости зигапофизовъ. Послѣдніе раздѣлены выемкой (notch) и довольно малы»[4]).

Размѣры позвонковъ, по Уиллистону:

Длина (L) . . .	80 мм.	78 мм.
Высота (H) . . .	140 »	143 »
Ширина (W) . .	165 »	155 »
или L:H:W =	1:1,75:2,06	1:1,83:2

Изъ имѣющихся позвонковъ донского эласмозавра, можно бы сравнивать съ ними наиболѣе короткіе, т. е. наиболѣе задніе позвонки, напр. №№ 70—72. Но у послѣднихъ, а равно у остальныхъ спинныхъ позвонковъ нашего эласмозавра, L:H:W, какъ мы знаемъ, 1:1,12—1,27:1,4, т. е. они ниже и не такъ поперечно расширены, или вообще относительно *длиннѣе*, чѣмъ позвонки *Elasmosaurus Sternbergi*.

11. *Elasmosaurus nobilis* Williston. Подъ этимъ именемъ Уиллистономъ обозначены скелетные остатки, хранящіеся въ коллекціяхъ Іельскаго Музея и состоящіе изъ многочисленныхъ позвонковъ, большей части передняго и задняго поясовъ и задней конечности животнаго[5]). Часть костей значительно попорчена. Уиллистонъ ограничился пока опубликованіемъ рисунковъ (фотогр.) femur, ilia, спинныхъ и крестцовыхъ позвонковъ, — безъ описанія костей. Краткія замѣчанія даны относительно scapula и femur животнаго.

---

1) Williston. Amer. Journ. Sci. 1906, pl. II, f. 1.
2) Cp. Williston, l. c. pl. II.
3) Williston. Amer. Journ. Sci. 1906, p. 232.
4) Williston, l. c., p. 232.
5) Williston. Amer. Journ. Sci. 1906, p.p. 232—233, pl. IV.

Трудно сравнивать, при такихъ условіяхъ, съ указанными костями соотвѣтствующія кости нашего эласмозавра. Можно лишь отмѣтить, что 1) имѣющіеся спинные позвонки донского эласмозавра, повидимому, болѣе округлы и менѣе поперечно расширены на сочленовныхъ поверхностяхъ, чѣмъ изображенные Уиллистономъ позвонки *Elasmosaurus nobilis*. 2) ilium нашего эласмозавра относительно тоньше и несетъ болѣе рѣзко выступающій продольный гребень, чѣмъ ilia *Elasmosaurus nobilis*, судя по рисунку Уиллистона; 3) femur его едва ли такъ длиненъ, какъ femur *Elasmosaurus nobilis*.

12. *Elasm. kurskensis* Bogoluboff. Къ этому виду надлежитъ относить, по Боголюбову, описанные Кипріяновымъ изъ сеномана Курской губ. нѣсколько шейныхъ, 2 спинныхъ и 1 хвостовой позвонки, а равно нѣкоторыя кости конечностей животнаго, поименованнаго Кипріяновымъ *Plesiosaurus Helmerseni*[1]); сюда же Боголюбовъ относитъ 1 переднешейный позвонокъ, хранящійся въ коллекціи Кипріянова въ Геологическомъ Музеѣ Московскаго Университета, изъ того же сеномана Курской губ.[2]).

Боголюбовъ, однако, оговаривается. Описанные Кипріяновымъ «остатки изъ курскаго сеномана, пишетъ онъ, видимо принадлежатъ крупному плезіозавру съ длинной шеей, который можетъ быть предварительно отнесенъ къ *Elasmosaurus*. Представители этого замѣчательнаго рода въ Сѣв.-Америкѣ извѣстны изъ сенона и, частью, изъ турона. Въ Англіи, въ 1877 году, Сили описалъ изъ гольта остатки очень крупнаго плезіозавра съ длинной шеей, *Mauisaurus Gardneri*. Плезіозавръ, описанный Кипріяновымъ изъ курскаго сеномана, и плезіозавръ изъ гольта Фолькстона, принадлежатъ къ предкамъ типическихъ *Elasmosaurus*. Оч. возможно, что де-

[1]) Kiprijanoff. Studien ueber. d. Fossil. Rept. Russlands, II Th., pp. 17—32. Mém. Acad. Impér. Sciences St. Pétersb., VII ser., tom. XXX, № 6, 1882; Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ Россіи. 1911, стр. 353—359.

[2]) Боголюбовъ, l. c.

[illegible] знакомство съ ихъ остатками заставитъ установить [illegible] роды»[1]).

Передне-шейный позвонокъ изъ курской коллекціи Кипріянова, относится къ данному виду лишь предположительно. «У меня нѣтъ въ этомъ полной увѣренности, пишетъ Боголюбовъ, потому что описанный Кипріяновымъ (шейный) позвонокъ гораздо больше, по своимъ размѣрамъ»[2]).

Во всякомъ случаѣ, передне-шейный позвонокъ курскаго эласмозавра, изображенный Кипріяновымъ на табл. VIII, фиг. 1, его «Studien über d. fossilen Reptilien Russlands», слишкомъ коротокъ, сравнительно съ шириной и высотою [illegible] тѣла. Мы не могли-бы подобрать близкаго къ нему, по относительнымъ размѣрамъ тѣла, среди шейныхъ позвонковъ [illegible] эласмозавра.

Размѣры курскаго позвонка, по нашимъ измѣреніямъ[3]).

Длина (L) . . .	6,45	см.
Высота (H) . . .	5,92	»
Ширина (W) . .	8,5	»

L : H : W = 1:0,92:1,32

Близкіе, по длинѣ тѣла, передне-шейные позвонки донского эласмозавра, №№ 6, 7, имѣютъ размѣры, какъ мы знаемъ:

№№ позвонковъ.	6		7	
Длина (L) . . .	6,2	см.	6,56	см.
Высота (H) . . .	3,6—3,65	»	3,85	— »
Ширина (W) . .	5,85—5,95	»	6,1	— »
L : H : W =	1:0,59:0,95		1:0,59:0,93	

т. е. они значительно ниже и менѣе поперечно расширены, или относительно *длиннѣ*, чѣмъ указанный Кипріяновымъ курскій позвонокъ. Это, впрочемъ, наглядно выступаетъ и

---

1) Боголюбовъ, ibid., стр. 354.

2) Боголюбовъ, ibid., 358.

3) Позвонокъ хранится въ коллекціяхъ И. Ак. Наукъ (№ 51/105). На этикеткѣ, повидимому рукой Кипріянова (?), помѣчено: «Тѣло передне-шейнаго позвонка особи зрѣлаго возраста, изъ сѣверскаго остеолита». Позвонокъ обломанъ, размѣры его опредѣляются лишь приблизительно.

П. Православлевъ.

при сравненіи соотвѣтствующихъ рисунковъ: позвонковъ нашего эласмозавра (таблица I, фиг. 6 — 7) и курскаго позвонка.

Кромѣ того, сочленовныя поверхности тѣла у курскаго позвонка почти плоскія, слабо вогнутыя; у соотвѣтствующихъ, по длинѣ, передне-шейныхъ позвонковъ донского эласмозавра онѣ рѣзко и чашевидно вогнутыя.

Два другихъ шейныхъ позвонка, изображенные Кипріяновымъ на табл. VIII, ф. ф. 2, 3[1]), а равно позвонокъ найденный Кипріяновымъ (какъ значится на этикеткѣ) вмѣстѣ съ ними, и относимые Боголюбовымъ къ *Elasm. kurskensis*, имѣютъ размѣры[2]):

Позвонки	Кипр. табл. VIII, ф. 3	Неизображ. позвонокъ	Кипр. табл. VIII, ф. 2
Длина (L)	6,2 см.	6,7 см.	7,15 см.
Высота (H)	3,85 »	4,6 »	5,2 »
Ширина (W)	5,6 »	6,0 »	6,75 »
L:H:W	1 : 0,62 : 0,90	1 : 0,69 : 0,9	1 : 0,727 : 0,94

Если сравнивать съ этими позвонками б. и м. приближающіеся къ нимъ, по длинѣ тѣлъ, передне-шейные позвонки донского эласмозавра, именно позвонки №№ 6, 10, 11, мы найдемъ, что послѣдніе вообще болѣе уплощены, или относительно ниже, чѣмъ указанные курскіе позвонки, особенно изображенный Кипріяновымъ на табл. VIII, ф. 2.

---

[1]) Kiprijanoff, l. c.

[2]) Позвонки хранятся въ И. Акад. Наукъ (№ 51/171); на этикеткѣ значится: «тѣла трехъ шейныхъ позвонковъ особи болѣе юнаго возраста *Plesios. Helmersemi*, изъ сѣверскаго остеолита». Позвонки б. и м. обломаны; размѣры ихъ указаны лишь приблизительные.

П. Преображенскій.

Размѣры упомянутыхъ позвонковъ донского эласмозавра, какъ мы знаемъ:

№№ позвонковъ	6	10	11
Длина (L) :	6,2 — см.	6,94 — см.	7,45 — см.
Высота (H)	3,6 —3,65 »	3,96—4,05 »	4,15—4,2 »
Ширина (W)	5,85—5,95 »	6,40—6,5 »	6,65—6,76 »
L : H : W	1 : 0,59 : 0,95	1 : 0,58 : 0,93	1 : 0,56 : 0,90

Впрочемъ, уже простое сопоставленіе рисунковъ дѣлаетъ едва ли не излишнимъ подробное сравненіе позвонка изображеннаго Киприяновымъ на табл. VIII, ф. 2, съ передне-шейными позвонками нашего эласмозавра (табл. I, ф.ф. 6, 10, 11). Разница между ними, въ очертаніяхъ, очевидна. Къ тому-же, курскій позвонокъ имѣетъ на вентральной поверхности рѣзко выраженный продольный гребень, проходящій посрединѣ этой поверхности, т. е. тамъ, гдѣ у позвонковъ нашего эласмозавра находится столь характерный продольный желобъ.

Ближе къ позвонкамъ донского эласмозавра, по очертаніямъ, передне-шейный позвонокъ, изображенный Киприяновымъ на табл. VIII, фиг. 3, [1]) а также позвонокъ, найденный Киприяновымъ вмѣстѣ съ упомянутыми и оставшійся не изображеннымъ. [2]) Но если оба эти позвонка, какъ мы видѣли, близки по относительнымъ размѣрамъ къ соотвѣтствующимъ позвонкамъ нашего эласмозавра, то они отличаются отъ послѣднихъ: 1) болѣе уплощенными сочленовными поверхностями, очень слабо вогнутыми; 2) присутствіемъ на вентральной поверхности продольнаго срединнаго гребня.

[1]) Kiprijanoff. Stud. u. d. fossil. Reptil. Russlands, II Th.
[2]) Kiprijanoff, ibid., p. 31.

Сказанное относительно курскихъ позвонковъ *Elasm. kurskensis*, описанныхъ Кипріяновымъ, б. и м. приложимо и относительно того передне-шейнаго позвонка изъ курской коллекціи Кипріянова, который былъ описанъ позже Боголюбовымъ и отнесенъ такъ-же къ *Elasm. kurskensis* [1]). Размѣры его, по Боголюбову:

Длина	(L)	3,8 см.
Высота	(H)	3.5 »
Ширина	(W)	4.4 »

L : H : W = 1 : 0,92 : 1.16.

Такіе размѣры едва ли возможны у передне-шейныхъ позвонковъ нашего эласмозавра. У послѣднихъ L : H : W приближаются къ 1 : 0,58 : 0,93 — 0,95. Т. е. позвонки эти значительно болѣе уплощены и не такъ поперечно расширены, какъ указываемый Боголюбовымъ позвонокъ. Къ тому-же, данный позвонокъ не имѣетъ, по Боголюбову, того «продольнаго желоба, который проходитъ по серединѣ нижней поверхности и оканчивается спереди и сзади характернымъ вогнутымъ вырѣзомъ», [2]) и который столь типиченъ для передне-шейныхъ позвонковъ *Elasmosaurus*. Вмѣсто того, у него наблюдается «сильно выраженный киль на нижней поверхности» [3]).

Для спинныхъ позвонковъ курскаго плезіозавра, относимыхъ Боголюбовымъ къ *Elasm. kurskensis*, Кипріяновъ указываетъ такіе размѣры: [4])

Позвонки:	*Кипр. табл. VII, ф. 1.*	*Кипр. табл. VII. ф. 2.*
Длина (L)	100 мм.	110 мм.
Высота (H)	113—120 »	? »
Ширина (W)	139—133 »	128 »
или L : H : W =	1 : 1,03 : 1,26.	1 : ? : 1,28.
	1 : 1,09 : 1,2	

Позвонки эти собраны изъ отдѣльныхъ обломковъ; очертанія ихъ могутъ быть возстановлены лишь приблизительно. Раз-

[1]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, стр. 355—359.
[2]) Боголюбовъ, l. c., 357.
[3]) Боголюбовъ, ibid., стр. 358.
[4]) Kiprijanoff, l. c., p. 26.

мѣры указываются, слѣдовательно, такъ-же б. и м. приблизительные.

Среди имѣющихся спинныхъ позвонковъ донского эласмозавра нѣтъ столь длинныхъ; наиболѣе длинные не превосходятъ 9,6 см.. Длина грудныхъ позвонковъ не болѣе 9,7 см.. Несомнѣнно, однако, спинные позвонки нашего эласмозавра относительно шире, чѣмъ указанные курскіе позвонки; L : H : W у нихъ 1 : 1,15 — 1,27 : 1 4. Сочленовныя поверхности тѣлъ у курскихъ позвонковъ (по крайней мѣрѣ у изображеннаго Киприяновымъ на табл. VII, ф. 1) почти плоскія; у спинныхъ позвонковъ донского эласмозавра онѣ замѣтно вогнутыя, хотя и не такъ значительно, какъ у передне-шейныхъ позвонковъ этого животнаго. Впрочемъ, Киприяновъ приравниваетъ курскіе позвонки 38 и 39-му позвонкамъ *Plesiosaurus homalospondylus* Owen, имѣя въ виду, очевидно, ихъ почти плоскія сочленовныя поверхности. [1]) Относительно позвонковъ нашего эласмозавра такое сближеніе едва ли возможно.

Хвостовой позвонокъ курскаго плезіозавра, упоминаемый Киприяновымъ [2]) и отнесенный Боголюбовымъ [3]) къ *Elasm. kurskensis*, имѣетъ, по нашимъ измѣреніямъ: [4])

Длина	(L) . . .	4,75	см.
Высота	(H) . . .	6,55—6,4	»
Ширина	(W) . . .	5,6 —5,65	»

$$L : H : W = \begin{cases} 1 : 1{,}38 : 1{,}18 \\ 1 : 1{,}35 : 1{,}19. \end{cases}$$

Имѣющіеся хвостовые позвонки донского эласмозавра, повидимому, принадлежатъ болѣе переднему отдѣлу хвоста, чѣмъ указанный курскій позвонокъ. Наиболѣе короткій изъ нихъ — 5,6 см.; относительные размѣры ихъ тѣлъ 1 : 1,25 : 1,6 и 1 : 1,34 : 1,8. Иными словами эти позвонки

[1]) Kiprijanoff, l. c., p. 26.

[2]) Kiprijanoff, ibid., p. 27, Tabl. VII, f. 3.

[3]) Боголюбовъ, l. c. стр. 354.

[4]) Позвонокъ хранится въ И. А. Наукъ; на этикеткѣ значится: «одинъ изъ послѣднихъ хвостовыхъ позвонковъ особи полнаго возраста, изъ сѣверскаго остеолита» (№ 51/104). *П. Православлевъ.*

относительно шире, или болѣе поперечно расширен курскій позвонокъ.

Судя по общимъ очертаніямъ, послѣдній едва-ли мож приравниваемъ къ хвостовымъ позвонкамъ нашего эласм У курскаго позвонка сочленовныя поверхности тѣла, по янову, сильно вогнутыя (stärkere Vertiefung); тѣло и вытянуто по высотной оси. Вообще очертанія позвонк tätigt unsere Annahme, пишетъ Кипріяновъ, einer ve schwanzflösse dieser Tiere» [1]). Хвостовые позвонки эласмозавра болѣе округлы, по очертаніямъ; они сильнѣ ширены въ поперечномъ направленіи и не такъ вдавлен сочленовныхъ поверхностяхъ.

Что касается костей конечностей, описанныхъ Кипрі вымъ изъ сѣверскаго остеолита [2]) и относимыхъ Бого бовымъ, предположительно, къ *Elasm. kurskensis*, [3]) то слишкомъ удлиненныя и мало расширенныя, чтобы треб лось указаніе болѣе близкихъ отличій ихъ, по сравненію костями донского эласмозавра. Нѣкоторыя изъ нихъ, на femur, изображенный Кипріяновымъ на табл. IX. хранятся въ И. Ак. Наукъ; непосредственное сравненіе съ к стями нашего эласмозавра исключаетъ возможность близка сходства между ними. Уже Боголюбовъ отмѣтилъ: «въ сравн ніи съ костями типическихъ *Elasmosaurus*, пишетъ онъ, кур скія проподіальныя кости отличаются меньшей массивностью менѣе расширенной дистальной частью..... Отсюда я считаю воз можнымъ полагать, добавляетъ Боголюбовъ, что у сеноман скихъ представителей *Elasmosaurus* или иного рода этого типа, если таковой будетъ установленъ, были менѣе утолщенныя и менѣе массивныя проподіальныя кости, чѣмъ у сенонскихъ» [5]).

13. *Elasm. Helmerseni* Kiprijan. et Bogoluboff. Къ этому виду, по мнѣнію Боголюбова, [6]) должны быть отнесены 5

[1]) Kiprijanoff, l. c. p. 27.
[2]) Kiprijanoff, l. c.
[3]) Боголюбовъ, l. c. стр. 355.
[4]) Kiprijanoff. l. c.
[5]) Боголюбовъ, l. c., стр. 355.
[6]) Боголюбовъ, ibid., стр. 359—363.

шейныхъ, 4 туловищныхъ (изъ нихъ 2 грудныхъ) и 4 хвостовыхъ позвонка, найденные около с. Сердобы Саратовской губ. и описанные Киприяновымъ подъ именемъ *Plesiosaurus Helmerseni* [1]); а также одинъ хвостовой позвонокъ, найденный позже А. Н. Розановымъ въ томъ-же мѣстѣ, что и упомянутые позвонки (описанъ Боголюбовымъ). [2])

Изъ шейныхъ позвонковъ, указываемыхъ Киприяновымъ, только три сохранились довольно сносно; два другихъ представлены обломками. [3]) Размѣры лучше сохранившихся, по Киприянову:

Позвонки	Киприян. табл. XI. ф. 1	Киприян. табл. XI, ф. 2	Киприян. табл. XI. ф. 3
Длина (L)	70 мм.	130 мм.	134 мм.
Высота (H)	55—60 »	90—110 »	88—92 »
Ширина (W)	85— ? »	120—120 »	121—126 »
или L:H:W	1 : 0,79—0,86 : 1.2	1:0,70—0,85:0,92	1:0,66:0,90 1:0,68:0,94

Первый принадлежитъ, по Киприянову, къ числу передне-шейныхъ позвонковъ; 2-й является, предположительно, 34-мъ, и 3-ій — 36-мъ шейными позвонками животнаго.

Съ первымъ можно-бы сопоставить позвонки №№ 10, 11 донского эласмозавра, близкіе съ нимъ по длинѣ тѣлъ. Размѣры ихъ, какъ мы знаемъ:

№№ позвонковъ.	10.	11.
Длина (L)	6,94 см.	7,45 см.
Высота (H) . . .	3,96—4,05 »	4,15—4,2 »
Ширина (W) . . .	6,40—6,5 »	6,65—6,76 »
L:H:W=	1:0,58:0,93	1:0,56:0,90

[1]) Kiprijanoff, l. c.
[2]) Боголюбовъ, l. c. стр. 361—362.
[3]) Kiprijanoff, l. c. p. 23.

Послѣдніе, какъ видимъ, ниже и не такъ поперечно-расширены, или вообще относительно *длиннѣе*, чѣмъ указанный саратовскій позвонокъ *Elasm. Helmerseni*. Къ тому-же, сочленовныя поверхности у послѣдняго имѣютъ, по Кипріянову, слабую выпуклость по краямъ, переходящую къ серединѣ въ едва замѣтную вогнутость[1]); у позвонковъ донского эласмозавра (№№ 10, 11) онѣ сильно и чашевидно вогнутыя (табл. I, ф.ф. 10—11).

Впрочемъ, самъ Кипріяновъ приравниваетъ саратовскій позвонокъ къ шейнымъ позвонкамъ *Plesiosaurus gurgitis*, и отмѣчаетъ «meiste Aenlichkeit» между ними; чего о позвонкахъ донского эласмозавра едва ли можно утверждать.

Одинаковыхъ, по длинѣ тѣлъ, двумъ другимъ шейнымъ позвонкамъ саратовскаго *Elasm. Helmerseni*, описаннымъ Кипріяновымъ, мы не могли-бы подобрать среди имѣющихся шейныхъ позвонковъ нашего эласмозавра; наиболѣе длинные изъ нихъ— 12,3 и 12,35 см.. Но по относительнымъ размѣрамъ тѣла, между тѣми и другими подмѣчается довольно близкое совпаденіе. Такъ, наиболѣе длинные шейные позвонки донского эласмозавра, именно №№ 36, 39, 41, 43, имѣютъ какъ мы знаемъ:

№№ позвонковъ	36	39	41	43
Длина (L)	12,30 см.	12,35 см.	12,3 см.	12,3 см.
Высота (H)	8,05— 8,20 »	8,45— »	8,97— »	9,1—9,0 »
Ширина (W)	11,4—11,32 »	12,35—11,96»	12,35— »	12,0— »
L : H : W	1:0,67:0,93	1:0,69:1	1:0,73:1	1:0,74:0,99

[1]) Kiprijanoff. l. c. p. 22.

Къ сожалѣнію, указанные саратовскіе позвонки въ настоящее время, повидимому, затеряны; ихъ нѣтъ среди коллекцій И. Академіи Наукъ, куда они были переданы Кипріяновымъ. Рисунки, представленные Кипріяновымъ[1]), сдѣланы отъ руки. Было-бы, поэтому, едва ли не преждевременнымъ пытаться указать ближайшія черты сходства и отличія между ними и позвонками нашего эласмозавра. Отмѣтимъ лишь, что та краткая характеристика, которая дана Кипріяновымъ для своихъ позвонковъ, довольно хорошо подходила-бы и для соотвѣтствующихъ позвонковъ донского эласмозавра. «Ихъ сочленовныя поверхности, пишетъ Кипріяновъ, очень мало углублены; ихъ вентральная поверхность совершенно безъ киля или представляетъ незамѣтное возвышеніе, которое проходитъ между вентральными отверстіями. Послѣднія имѣютъ б. и м. эллиптическія очертанія. Собственно середина вентральной поверхности слабо вогнутая. Боковая поверхность позвонковъ несетъ продольный гребень (Langeswulst), проходящій вблизи поврапофизовъ. Наружные края сочленовныхъ поверхностей позвонковъ умѣренно выпуклые; къ серединѣ сочленовныя поверхности слегка вогнуты и въ центрѣ имѣютъ, чаще въ поперечномъ направленіи, небольшое продольное вдавленіе»[2]). Такіе признаки наблюдаются, какъ мы знаемъ, и у упомянутыхъ позвонковъ донского эласмозавра. Но они наблюдаются такъ-же у соотвѣтствующихъ позвонковъ большинства извѣстныхъ эласмозавровъ. Иными словами, признаки эти едва-ли не являются въ значительной степени общими для задне-шейныхъ позвонковъ *Elasmosaurus*.

Изъ туловищныхъ позвонковъ саратовскаго эласмозавра Кипріяновымъ описаны собственно 2 позвонка, изъ нихъ одинъ несомнѣнно изъ грудного отдѣла позвоночника[3]). По Кипріянову, они имѣютъ:

[1]) Kiprijanoff, l. c., табл. XI.
[2]) Kiprijanoff, ibid., p. 20.
[3]) Kiprijanoff, l. c., табл. XII, ф. 1.

Позвонки.	Кипр. табл. XII, ф. 1. (грудной позв.).	Кипр. табл. XII, ф. 2. (передне-спинной позв.).
Длина (L) . .	115 милл.	95 милл.
Высота (H) . .	118 »	112 »
Ширина (W) . .	150 »	140 »
или L : H : W	= 1 : 1,03 : 1,3	1 : 1,18 : 1,47

Грудные позвонки нашего эласмозавра абсолютно короче, чѣмъ указываемый Кипріяновымъ позвонокъ саратовскаго животнаго: длина ихъ не превосходитъ 9.7 см.. Но относительно, тѣла ихъ болѣе поперечно расширены и нѣсколько выше, чѣмъ у саратовскаго позвонка. L : H : W у нихъ 1 : 1,07—1,09 : 1,5—1,58.

Передне-спинной позвонокъ, указанный Кипріяновымъ, довольно близко совпадаетъ, по размѣрамъ, съ соотвѣтствующими позвонками донского эласмозавра; L. H : W у послѣднихъ 1 : 1,15 — 1,2 : 1,4. Къ сожалѣнію, подробнаго описанія этого позвонка не имѣется; самъ позвонокъ въ настоящее время, повидимому, затерянъ (въ коллекціяхъ Кипріянова въ И. Академіи Наукъ его нѣтъ). Сдѣланный отъ руки рисунокъ, представленный Кипріяновымъ, не настолько показателенъ, чтобы можно было прослѣдить, въ подробностяхъ, черты сходства и отличія даннаго позвонка, по сравненію съ позвонками нашего эласмозавра. Во всякомъ случаѣ, спинные позвонки послѣдняго, кажется, болѣе блоковидны, по очертаніямъ, и болѣе блоковидно вогнуты по бокамъ и снизу, чѣмъ изображено Кипріяновымъ для саратовскаго позвонка.

Изъ хвостовыхъ позвонковъ саратовскаго эласмозавра, Кипріяновъ приводитъ размѣры наиболѣе передняго (изображенъ Кипріяновымъ на табл. XIII, фиг. 1) [1]):

Длина	(L)	70 милл.
Высота	(H)	65 — 65 »
Ширина	(W)	112 — 111 »
или L : H : W		= 1 : 0,93 : 1,6.

[1]) Kiprijanoff, l. c.

Имѣющіеся хвостовые позвонки донского эласмозавра, — видимо также изъ передняго отдѣла хвоста, — показываютъ, какъ мы знаемъ:

№№ позвонковъ:	73	74
Длина (L)	6,4 см.	6,0 см.
Высота (H)	8,1—8,0 »	8,05 »
Ширина (W)	—10,35 »	10,6 »
L : H : W =	1 : 1,25 : 1,6	1 : 1,34 : 1,8

Иными словами, позвонки эти относительно выше и нѣсколько болѣе поперечно-расширены, или относительно длиннѣе, чѣмъ указанный саратовскій позвонокъ. Сочлененныя поверхности у послѣдняго, по Кипріянову, «мало-углубленныя и почти плоскія» [1]), тогда какъ у хвостовыхъ позвонковъ нашего эласмозавра онѣ замѣтно и правильно вогнутыя. Сравненіе приводимыхъ нами фотографій (табл. X, ф. ф. 43, 44) съ соотвѣтствующими рисунками Кипріянова [2]), легко позволяетъ установить нѣкоторыя черты сходства, въ очертаніяхъ, между тѣми и другими позвонками. Къ сожалѣнію, оригиналы Кипріянова, повидимому, затеряны; мы лишены возможности прослѣдить ближе дѣйствительныя черты сходства и отличія между ними. Описанія Кипріянова слишкомъ кратки и общи, и не передаютъ подробностей.

Къ *Elasm. Helmerseni* Боголюбовъ относитъ, какъ было сказано, также одинъ задне-хвостовой позвонокъ, найденный А. Н. Розановымъ въ томъ самомъ пунктѣ, откуда добыты тѣ позвонки, которые хранятся нынѣ въ Академіи Наукъ и которые послужили Кипріянову для установленія вида *Plesiosaurus Helmerseni* [3]). Размѣры его, по Боголюбову:

Длина	(L)	50 мм.
Высота	(H)	70 »
Ширина	(W)	73 »
L : H : W =		1 : 1,4 : 1,46.

[1]) Kiprijanoff, l. c. p. 25.
[2]) Kiprijanoff, l. c. табл. XIII.
[3]) Боголюбовъ. Изъ Исторіи плезіозавровъ въ Россіи, стр. 360.

Позвонокъ этотъ, слѣдовательно, болѣе ко
имѣющіеся хвостовые позвонки донского эласмоз
мѣняются относительные размѣры тѣла у послѣдн
уменьшенія ихъ длины, т. е. по мѣрѣ при
концу хвоста, мы не знаемъ. Но по сравненіи
комъ, указаннымъ Боголюбовымъ, позвонки д
мозавра (видимо болѣе передніе, чѣмъ этотъ) —
замѣтно иные относительные размѣры. L : H :
1 : 1,25 — 1,34 : 1,6 — 1,8: у саратовскаго
Боголюбову, 1 : 1,4 : 1,46. Т. е. послѣдній
выше и менѣе поперечно расширенъ, чѣмъ позв
животнаго. Это, впрочемъ, хорошо видно и п
соотвѣтствующихъ рисунковъ, нашихъ (табл. X ф
и Боголюбова (l. c. табл. XIV, ф. 6, табл.

Къ Кипріяновскому виду *Plesios. Helmerseni*
ному въ настоящее время, какъ мы видѣли, на
тельныхъ вида, *Elasm. kurskensis* и *Elasm. Helme*
деромъ были отнесены въ 1888 году два кру
ныхъ позвонка, изъ верхняго сенона Прибалтійс
и одинъ поясничный позвонокъ изъ верхняго сено
Къ *Elasm. Helmerseni*, по мнѣнію Боголюб
отнести также грудной позвонокъ, описанный Ш
верхняго сенона Пруссіи подъ именемъ *Pliosau*
Schröd[2]).

Прекрасные рисунки, данные Шредеромъ
ныхъ позвонковъ, весьма напоминаютъ позвон
эласмозавра. Но относительные размѣры тѣла у
замѣтно иные, чѣмъ у изображенныхъ Шредером

По Шредеру, шейные позвонки прусскаго
merseni имѣютъ:

[1]) Schröder. Saurierreste aus der Baltischen oberen K
Preuss. geolog. Landesanstalt, 1884 (1885).

[2]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, стр.
l. c., p.p. 322—324.

Позвонки:		Schröd., табл. XV, f. 1. (средне-шейный позв.)	Schröd. табл. XV, f. 2. (задне-шейный позв.)
Длина	(L)	105 мм.	72 мм.
Высота	(H)	72 »	79 »
Ширина	(W)	107 »	140 »
L : H : W =		1 : 0,69 : 1,02	1 : 1,09 : 1,30.

Для соотвѣтствующихъ позвонковъ нашего эласмозавра, именно близкихъ съ указанными по положенію и по длинѣ тѣла №№ 24, 56, 57, 58, имѣемъ:

№№ позвонковъ	24	56	57	58
Длина (L)	10,6 см.	9,8 см.	9,7 см.	9,65 см.
Высота (H)	6,4—6,55 »	10,3—10,52 »	— 10,6 »	10,3 — »
Ширина (W)	9,1—9,6 »	14,8— »	— 14,7 »	14,45—15,0 »
L : H : W . . .	1:0,60:0,90	1:1,06:1,5	1:1,09:1,5	1:1,07:1,58.

Иными словами, если средне-шейный позвонокъ изъ прусскаго сенона, изображенный Шредеромъ на табл. XV, ф. 1. «Saurierreste aus d. baltischen oberen Kreide», относительно выше и болѣе поперечно расширенъ, т. е. относительно *короче*, чѣмъ соотвѣтствующій по длинѣ средне-шейный позвонокъ донского эласмозавра (№ 24); то указываемый Шредеромъ задне-шейный позвонокъ (или грудной), изображенный имъ на табл. XV, ф. 2., относительно менѣе расширенъ въ поперечномъ направленіи, чѣмъ задне-шейные и грудные позвонки нашего эласмозавра (№ 56—58).

Кромѣ того, средне-шейный позвонокъ прусскаго *Plesios. Helmerseni* имѣетъ, по Шредеру: 1) «сочлененныя поверхности крайне мало углубленныя; наибольшая вдавленность находится въ центрѣ этихъ поверхностей, въ видѣ двухъ перпен-

дикулярно направленныхъ впадинъ, соединенныхъ посрединѣ узкимъ каналомъ» [1]); нижняя (вентральная) поверхность позвонка «въ общемъ плоская и въ сагитальномъ направленіи даетъ удлиненный прямоугольникъ». [2]) Соотвѣтствующіе позвонки нашего эласмозавра, № 24 и сосѣдніе, имѣютъ сочленовныя поверхности замѣтно и чашевидно углубленныя (табл. II, ф.ф. 18, 19; табл. III, ф. 20, 21); вентральная поверхность ихъ тѣлъ не только продольно, но и поперечно вогнута посрединѣ.

Задне-шейный или грудной позвонокъ прусскаго *Plesios Helmerseni*, изображенный Шредеромъ на табл. XV, ф. 2, [3]) имѣетъ, по Шредеру, чрезвычайно плосковогнутыя сочленовныя поверхности; наибольшая вдавленность лежитъ въ верхней половинѣ послѣднихъ (по сторонамъ плоскаго возвышенія, спускающагося отъ верхняго края къ серединѣ), и имѣетъ полулунныя очертанія; въ центрѣ находится маленькая ямка» [4]); «боковыя поверхности умѣренно вогнутыя, книзу становятся постепенно болѣе вогнутыми, такъ что позвонокъ, разсматриваемый снизу, кажется очень сильно стянутымъ (eingezogen)». [5])

Задне-шейные и грудные позвонки донского эласмозавра, какъ видно на фотографіи (табл. V—VII), имѣютъ сочленовныя поверхности замѣтно болѣе вдавленныя и нѣсколько иначе очерченныя, въ отношеніи расположенія центральной впадины. Равнымъ образомъ, боковая и вентральная поверхности ихъ тѣлъ, видимо, рѣзче вогнуты и имѣютъ болѣе блоковидныя очертанія, чѣмъ изображенный Шредеромъ прусскій позвонокъ.

Среди имѣющихся позвонковъ донского эласмозавра мы не можемъ указать несомнѣнно поясничныхъ позвонковъ. Въ виду этого, трудно говорить о сходствѣ и отличіяхъ изображеннаго Шредеромъ поясничнаго позвонка *Plesiosau-*

[1]) Schröder, l. c. p. 310.
[2]) Schröder, ibid. p. 311.
[3]) Schröder, l. c.
[4]) Schröder, l. c. p. 313.
[5]) Schröder, ibid. p. 313.

rus Helmerseni изъ шведскаго сенона, по сравненію съ позвонками нашего эласмозавра. Размѣры шведскаго позвонка, по Шредеру:

Длина	(L)	58 мм.
Высота	(H)	78 »
Ширина	(W)	95 »

L : H : W = 1 : 1,34 : 1,64.

Имѣющіеся задне-спинные и передне-хвостовые позвонки донского эласмозавра, по относительнымъ размѣрамъ тѣлъ нѣсколько приближаются къ этому позвонку. L : H : W у задне-спинныхъ близко къ 1 : 1,2 : 1,4; у хвостовыхъ—1 : 1,25—1,34 : 1,6—1,8.

Шредеръ отмѣчаетъ большое сходство даннаго позвонка съ изображеннымъ Киприяновымъ передне-хвостовымъ позвонкомъ *Ples. Helmerseni* изъ Малой Сердобы, [1]) какъ по очертаніямъ сочлеповныхъ поверхностей, такъ и по относительнымъ размѣрамъ тѣлъ обоихъ позвонковъ. Поэтому отличія, указанныя для сердобскаго позвонка Киприянова по сравненію съ позвонками нашего эласмозавра, остаются до извѣстной степени въ силѣ и для шведскаго позвонка.

Что касается спинного позвонка, описаннаго Шредеромъ подъ именемъ *Pliosaurus* (?) *gigas* и относимаго Боголюбовымъ къ *Elasm. Helmerseni*, то позвонокъ этотъ имѣетъ, по Шредеру:

Длина	(L)	112 мм.
Высота	(H)	129 »
Ширина	(W)	143 »

L : H : W = 1 : 1,15 : 1,28.

Среди спинныхъ позвонковъ донского эласмозавра мы не имѣемъ столь длинныхъ; наиболѣе длинные—9,6 см. Тѣмъ не менѣе, относительные размѣры ихъ едва ли могутъ быть признаны вполнѣ сходными, по сравненію съ упомянутымъ позвонкомъ *Plios. gigas*. L : H : W у нихъ, какъ мы знаемъ, 1 : 1,15—1,27 : 1,4, т. е. позвонки эти относительно болѣе расширены

[1]) Kiprijanoff, l. c. табл. XIII, ф. 1.

въ поперечномъ направленіи, чѣмъ указываемый Шредеромъ шведскій позвонокъ. Вентральная и боковая поверхности у послѣдняго не такъ рѣзко блоковидно вогнуты, какъ у спинныхъ позвонковъ донского эласмозавра; сочленовныя поверхности, видимо, менѣе углубленныя. Шредеръ приравниваетъ данный позвонокъ къ позвонкамъ киммериджскаго *Pliosaurus brachydeirus* Owen, и находитъ между ними «auffalenden Aenlichkeit», [1]) чего о позвонкахъ нашего эласмозавра едва ли можно утверждать.

14. *Elasm. orskensis* Bogoluboff. Описаны нѣсколько позвонковъ, главнымъ образомъ шейныхъ и хвостовыхъ, собранныхъ П. С. Назаровымъ изъ различныхъ мѣстъ Орскаго уѣзда, Оренбургской губ. (верховья р. Коноплянки и р. Кіала). [2]) Позвонки б. и м. обломаны.

Для лучше сохранившихся передне-шейныхъ позвонковъ. съ р. Коноплянки, Боголюбовъ указываетъ такіе размѣры:

Позвонки	1.	2.	3.	4.
Длина (L)	5,5 см.	6,0 см.	7,4 см.	9,0 см.
Высота (H)	4,0 »	(5,5) »	5,2 »	6,2 »
Ширина (W)	6,5 »	(6,0) »	7,6 »	(8,5) »
L:H:W	1:0,73:1,18	1:0,92:1	1:0,7:1,03	1:0,69:0,94.

Приближающіеся къ нимъ, по длинѣ тѣлъ, шейные позвонки нашего эласмозавра, именно №№ 2, 4, 5, 11, 17, имѣютъ размѣры, какъ мы знаемъ:

[1]) Shröder, l. c. p. 324.

[2]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, стр. 363—374.

№№ Позвонковъ	2.	4.	5.	11	17.
Длина (L) . .	5,5 см.	5,85 см	6,1 см.	7,45 см.	9.1 см.
Высота (H) . .	3,15 »	3,35—3,45 »	3,57—3,6 »	4,15—4,2 »	5,05—5,1 »
Ширина (W) .	5,2 »	5,6 — »	5,75—5,82 »	6,65—6,76 »	7,57—7,72 »
L : H : W	1:0,57:0,95	1:0,58:0,96	1:0,59:0,95	1:0,56:0,90	1:0,56:0,85.

Позвонки эти, слѣдовательно, ниже и менѣе поперечно расширены, или относительно *длиннѣе*, чѣмъ конопляннскіе позвонки *Elasm. orskensis*. Кромѣ того, сочленовныя поверхности у послѣднихъ, по Боголюбову, вообще мало вогнутыя; на позвонкѣ (3) онѣ «сильно уплощенныя», а на позвонкѣ (4) «сочленовная поверхность почти плоская». [1]) У приведенныхъ позвонковъ донского эласмозавра, сочленовныя поверхности, какъ мы знаемъ, значительно и чашевидно-вогнутыя (табл. I).

Вообще, указанные конопляннскіе позвонки, по Боголюбову, «очень приближаются къ шейнымъ позвонкамъ *Plesiosaurus homalospondylus* Owen, изъ верхняго лейаса. Напр. L : H : W = 64 : 42 : 57 = 100 : 66 · 89. То-же нужно сказать относительно *Muraenosaurus plicatus* Phillips, которые имѣютъ, напр. L : H : W = 53 : 47 : 67 = 100 : 89 : 127». [2]) Чего относительно позвонковъ нашего эласмозавра едва ли можно утверждать: сочленовныя поверхности у послѣднихъ значительно вогнутыя, относительные размѣры тѣла замѣтно иные, чѣмъ у упомянутыхъ *Plesiosaurus* и *Muraenosaurus* [3]).

Болѣе крупные позвонки, относимые Боголюбовымъ къ *Elasm. orskensis*, вообще довольно плохой сохранности.

[1]) Боголюбовъ, l. c. стр. 364.

[2]) Боголюбовъ, ibid. стр. 367.

[3]) Сравн. Owen, Fossil Reptilia of the Liassic formations, part 3. Palaeont. Soc., 1865—1881, p.p. 12—20, tabl. V, VII, VIII.

Для лучше сохранившагося позвонка, найденнаго Назаровымъ на р. Кіалѣ и принадлежащаго, повидимому, средне-шейному отдѣлу позвоночника, Боголюбовъ даетъ такіе размѣры:

Длина	(L)	135 мм.
Высота	(H)	100 »
Ширина	(W)	140 »

L : H : W = 1 : 0,74 : 1,04.

Столь крупнаго позвонка, по длинѣ тѣла, среди шейныхъ позвонковъ нашего эласмозавра не имѣется; наиболѣе длинные не превосходятъ 124 мм. въ длину. Но относительные размѣры его средне-шейныхъ позвонковъ довольно близко совпадаютъ съ указанными размѣрами кіальскаго позвонка. Для наиболѣе крупныхъ изъ нихъ, №№ 36, 38—41, 43—44, мы имѣемъ:

№№ позвонковъ	36	38
Длина (L)	12,30 см.	12.25
Высота (H)	8,05—8,20 »	8.25—8,45
Ширина (W)	11,4—11,32 »	12,0—12,1
L : H : W	1 : 0,67 : 0,93	1 : 0,70 : 0,9

Однако, нельзя упускать изъ виду, что «вслѣдствіе неполной сохранности (кіальскаго) позвонка, размѣры высоты и ширины, пишетъ Боголюбовъ, даны приблизительно» [1]). Едва ли, поэтому, было-бы не преждевременнымъ настаивать на сходствѣ этого позвонка, по относительнымъ размѣрамъ, съ позвонками нашего эласмозавра. Сравненіе рисунковъ — кіальскаго позвонка [2]) и донскихъ, напр. по-

[1]) Боголюбовъ, l. c. стр. 369

[2]) Боголюбовъ, ibid., табл. XV, ф.ф. 2—3

позвонка № 44 (табл. III ф. 24), не даетъ надежныхъ точекъ опоры для сужденій въ данномъ отношеніи: кіальскій позвонокъ, видимо, слишкомъ обломанъ. Разница въ очертаніяхъ между тѣмъ и другимъ, судя по рисункамъ, несомнѣнна. Тѣмъ не менѣе описаніе, данное Боголюбовымъ для кіальскаго позвонка, довольно близко отвѣчаетъ тому, что наблюдается и на позвонкѣ № 44 нашего эласмозавра. «Передняя и задняя сочленовныя поверхности (кіальскаго позвонка), пишетъ Боголюбовъ, являются слабо вогнутыми:..... въ самой серединѣ обособляется слабое приподнятіе..... Вдоль края проходитъ полоса срѣза, наклоненная наружу и явственно отграниченная отъ остальной сочленовной поверхности..... Нижняя сторона тѣла позвонка имѣетъ обычный для *Elasmosaurus* видъ удлиненно-четырехугольной фигуры..... Боковая поверхность позвонка сильно вогнута. Здѣсь

39	40	41	43	44
см.	12,25 см.	12,3 см.	12,3 см.	12,2 см.
»	8,7 »	8,97 »	9,1—9,0 »	9,2—9,0 »
5—11,96 »	12,16—11,48 »	12,35 »	12,0 »	12,6—12,75 »
1:0,69:1	1:0,71:0,99	1:0,73:1	1:0,74:0,99	1:0,74:1,04.

немного ближе къ верхней сторонѣ проходитъ сильный продольный киль. Киль представляетъ собой крышеобразную возвышенность, и дѣлитъ поверхность на двѣ узкія полосы, нижнюю и верхнюю. Киль обособляется на серединѣ; къ краямъ, гдѣ поверхность круто поднимается, киль исчезаетъ. Нижняя часть боковой поверхности уплощенная..... Вверху вдоль основанія невранофизовъ, обособляется второй очень легкій продольный киль» [1]).

[1]) Боголюбовъ, ibid. стр. 369—370.

Признаки эти наблюдаются и у указаннаго позвонка донского эласмозавра, съ небольшими измѣненіями.

Однако, мы воздержимся отъ идентификаціи того и другого позвонковъ. Думаемъ, что если за коноплянскими переднешейными позвонками, изъ коллекціи Назарова, надлежитъ удержать видовое наименованіе *Elasm. orskensis*; то не правильнѣе ли обособить отъ нихъ кіальскій позвонокъ? Едва ли онъ принадлежитъ одной съ ними формѣ.

Относимые Боголюбовымъ къ *Elasm. orskensis* обломки крупныхъ задне-шейныхъ или спинныхъ позвонковъ, собранные Назаровымъ въ верховьяхъ р. Коноплянки, не даютъ надежной картины дѣйствительныхъ очертаній этихъ позвонковъ; сравненіе съ ними едва ли можетъ привести къ увѣреннымъ заключеніямъ.

Къ *Elasm. orskensis* Боголюбовъ относитъ также серію изъ 5 крупныхъ хвостовыхъ позвонковъ, найденныхъ Назаровымъ въ верховьяхъ р. Коноплянки. Позвонки обломаны, отъ каждаго сохранилась только часть тѣла (правая сторона). Размѣры ихъ, поэтому, не указаны. Однако, ихъ общія очертанія, судя по рисункамъ Боголюбова [1]), довольно замѣтно разнятся отъ очертаній хвостовыхъ позвонковъ нашего эласмозавра (табл. X, ф. ф. 43, 44). Послѣднее тѣмъ болѣе примѣчательно, что длина послѣднихъ почти совпадаетъ съ длиною указываемыхъ Боголюбовымъ кіальскихъ позвонковъ (около 60 мм.).

15. *Elasm. serdobensis* Bogolubоff. Извѣстенъ одинъ позвонокъ (передне-шейный), найденный А. Н. Розановымъ около с. М.-Сердобы, Петровскаго уѣзда Саратовской губ.. Позвонокъ описанъ Боголюбовымъ [2]); размѣры его:

Длина	(L)	65	мм.
Высота	(H)	42—43	»
Ширина	(W)	64—66	»

L : H : W = 1 : 0,65 — 0,66 : 0,98 — 1,01.

[1]) Боголюбовъ, l. c., табл. XV, ф. 5.
[2]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, стр. 374—377.

Изъ имѣющихся шейныхъ позвонковъ донского эласмозавра ближе всего подходятъ къ нему, по длинѣ тѣла, позвонки №№ 7 и 8. Размѣры ихъ, какъ мы знаемъ:

№№ позвонковъ:	7	8
Длина (L)	6,56 см.	6,65 см.
Высота (H)	3,85 »	3,8—3,85 »
Ширина (W)	6,1 »	6,25 — »
L:H:W =	1:0,59:0,93	1:0,59:0,94.

Т. е. тѣла послѣднихъ относительно ниже и менѣе поперечно расширены, или *длиннѣе*, чѣмъ позвонокъ *Elasm. serdobensis*.

Однако, по общимъ очертаніямъ позвонокъ *Elasm. serdobensis* довольно близко напоминаетъ передне шейные позвонки нашего эласмозавра (табл. II, ф.ф. 15, 17 и др.).

Интересно, что у сердобскаго позвонка, по Боголюбову, «сочленовныя поверхности, одинаково передняя и задняя, сильно вогнуты посрединѣ и выпуклы вдоль краевъ»[1]), чѣмъ этотъ позвонокъ, по Боголюбову, замѣтно разнится отъ позвонковъ *Elasm. constrictus*, *Elasm. Helmerseni*, *Elasm. platyurus*, *Elasm. orskensis*. Тотъ же признакъ ярко характеризуетъ передне-шейные позвонки и донского эласмозавра.

Къ роду *Elasmosaurus* Cope, какъ было сказано, нѣкоторые авторы склонны относить остатки плезіозавра, описанные Декке изъ верхне-сенонскихъ песчаниковъ Ю. Чили подъ именемъ *Pliosaurus chilensis* Gay, а также остатки плезіозавровъ изъ сенона Новой Зеландіи, описанные Гекторомъ подъ именемъ *Mauisaurus Haasti* и Оуэномъ — подъ именемъ *Plesiosaurus Hoodi*[2]).

Изъ костей *Pliosaurus chilensis*, описанныхъ Декке[3]), въ указанномъ смыслѣ отмѣчается собственно задняя конеч-

---

[1]) Боголюбовъ, l. c., стр. 375.

[2]) Срав. Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, стр. 82—83.

[3]) Deecke. Ueber Saurierreste aus den Quiriquina—Schichten. N. Jahrb. Miner., Geol. u. Palaeont, X Beilage-Band, 1895—1896, pp. 32—63.

ность, «очень близкая, по мнѣнію Боголюбова, къ конечности *Elasm. ischiadicus* Willist, изображенной Уиллистономъ въ 1906 г. Вѣроятно, ю.-американскій плезіозавръ, пишетъ Боголюбовъ, принадлежалъ къ р. *Elasmosaurus*, при томъ молодому экземпляру» [1]).

Детальное сравненіе указанной конечности чилійскаго плезіозавра и задней конечности нашего эласмозавра, уже потому невозможно, что послѣдняя представлена, какъ мы знаемъ, въ видѣ неполнаго обломка femur и $2^1/_2$ пальцевыхъ фалангъ.

Для чилійскаго femur Декке даетъ размѣры: [2])

Длина	26,0	см.
Ширина проксимальнаго конца . .	10,0	»
» дистальнаго » . .	15,0	»
Поперечникъ шейки	8,7	»
Ширина суставной поверхности головки	6,0	»
Толщина проксимальнаго конца . .	10,5	»
» дистальнаго » . .	7,0	»

Обломокъ femur'а донского эласмозавра, именно дистальной половины, имѣетъ, какъ мы знаемъ:

Длина	12,5	см.
Ширина (дист. кон.)	10,5	»
Толщина » »	4,7	»
» верх. конца обломка .	6,2	»

Общее, въ очертаніяхъ, между femur'ами того и другого животныхъ несомнѣнно имѣется. Но какъ далеко идетъ это сходство, судить затруднительно.

Размѣры имѣющихся пальцевыхъ фалангъ донского эласмозавра, какъ мы знаемъ:

[1]) Боголюбовъ, l. c., стр. 82.
[2]) Deecke, l. c. p. 43

Фаланги.	I	II	III
Длина (L)	8,4 см.	7—7,5 см.	—
Ширина посрединѣ (M)	3,5 »	2,2—2,5 »	1,5—2 см.
» проксимальнаго конца (P) .	4,9 »	4,4 »	1,8 »
» дистальнаго » . . .	4,6 »	4,2 »	—
Толщина посрединѣ	1,3 »	1,2 »	— »
» проксимальнаго конца (P′) .	2,5 »	2,7 »	2,1
» дистальнаго » . . .	2,35 »	2,6 »	—
L : M : P : P′	1:0,42:0,58:0,3	1:0,33:0,6:0,36	—

Столь длинныхъ фалангъ, какъ первая изъ указанныхъ (I), среди фалангъ задней конечности чилійскаго плезіозавра не имѣется. Наиболѣе длинныя, именно первыя фаланги его 5-го и 3-го пальцевъ, имѣютъ, по Декке:

	5-ый палецъ.	3-ій палецъ.
Длина (L)	7,5 см.	6,8 см.
Ширина посрединѣ (M) . . .	2,9 »	3,2 »
» проксимальнаго конца (P)	4,0 »	4,3 »
Толщина » » (P′)	3,5 »	3,7 »
L : M . P : P′ =	1 : 0,386 : 0,53 : 0,46	1 : 0,47 : 0,63 : 0,54

Нѣкоторая общность въ очертаніяхъ, между указанными фалангами обоихъ животныхъ, все же имѣется.

Тѣмъ не менѣе, если правъ Декке, относя конечность чилійскаго плезіозавра къ тому же виду, что и описанные имъ позвонки *Pliosaurus chilensis*, [1]) едва-ли можно настаивать на большомъ сходствѣ между представителями даннаго вида и нашимъ эласмозавромъ. Очертанія позвонковъ у того и у другого, какъ намъ кажется, исключаютъ это.

[1]) Deecke, ibid, taf. I, f. 3.

Остатки *Mauisaurus Haasti* изъ Новой Зеландіи уже самому Гектору казались «легко отличимыми отъ *Plesiosaurus* по характеру коракоида и по удлиненнымъ позвонкамъ. Въ этомъ отношеніи *Mauis. Haasti*, пишетъ Гекторъ, приближается къ р. *Elasmosaurus* Cope, но отличается отъ него плечевымъ поясомъ и особенно мощнымъ развитіемъ мускулатуры humerus'a» [1]). Лайдеккеръ соединилъ *Mauis. Haasti* Hect. вмѣстѣ съ *Elasmosaurus platyurus* Cope, въ одинъ видъ *Cimoliasaurus Haasti*. [2]) Въ послѣднее время Боголюбовъ такъ-же высказывается за принадлежность этого животнаго, или лучше—нѣкоторыхъ изъ описанныхъ Гекторомъ костей *Mauisaurus Haasti*, къ р. *Elasmosaurus*. «Очень вѣроятно, пишетъ онъ, что плавники, а также другія кости (названной формы), принадлежатъ *Elasmosaurus*, такъ какъ кости совершенно сходны съ костями, описанными Уиллистономъ» [3]).

Дѣйствительно, описаніе и рисунки, данные Гекторомъ для позвонковъ нов.-зеландскаго *Mauisaurus Haasti*, довольно близко напоминаютъ позвонки типичныхъ *Elasmosaurus* [4]).

Для передне-спинныхъ позвонковъ этого животнаго Гекторъ указываетъ такіе размѣры:

Длина	(L)	4,2 дюйм.
Высота	(H)	5 »
Ширина	(W)	5,5 »

или L : H : W = 1 : 1, 19 : 1, 3;

для шейныхъ позвонковъ:

Длина	(L)	3,5 дюйм.
Высота	(H)	3 »
Ширина	(W)	4 »

или L : H : W = 1 : 0,86 : 1,14

[1]) Hector. On the Fossil Reptilia of New Zealand. Transact. and Procéed. N. Zealand Instit., vol VI, 1874 p. 346.

[2]) Lydekker. Catalogue of the fossil Reptilia in the British Museum. prt. II. p. 215, 1889.

[3]) Боголюбовъ, l. c. стр. 84.

[4]) Hector, l. c., pl. XXIX.

Среди имѣющихся спинныхъ позвонковъ донскгоо эласмозавра нѣтъ столь длинныхъ, какъ указываемый Гекторомъ передне-спинной позвонокъ *Manisaurus Haasti*; наиболѣе длинные изъ нихъ 9,6 см. Тѣмъ не менѣе, относительные размѣры тѣла послѣднихъ и новозеландскаго позвонка довольно близки между собою. L : H : W у передне-спинныхъ позвонковъ нашего эласмозавра 1 : 1,15—1,2 : 1,4. Иными словами, эти позвонки нѣсколько болѣе поперечно расширены, чѣмъ н.-зеландскій позвонокъ.

Къ сожалѣнію, рисунки Гектора, данные имъ для этого позвонка, слишкомъ схематичны; прослѣдить ближе очертанія послѣдняго не удается.

Шейные позвонки *Manisaurus Haasti*, какъ мы видѣли, имѣютъ, по Гектору, L : H : W = 1 : 0,86 : 1,4. Близкіе съ ними, по длинѣ тѣла, шейные позвонки донского эласмозавра, напр. № 24, имѣютъ, какъ мы знаемъ:

№ позвонка:		24	
Длина	(L)	10,6	см.
Высота	(H)	6,4—6,55	»
Ширина	(W)	9,1—9,6	»

L : H : W = 1 : 0,60 : 0,90

т. е. послѣдніе ниже и значительно меньше поперечно-расширены, или относительно *длиннѣе*, чѣмъ описанные Гекторомъ шейные позвонки *Manisaurus Haasti*.

Впрочемъ, самъ Гекторъ отмѣчаетъ: «позвонки эти, пишетъ онъ, соотвѣтствуютъ описанію шейныхъ позвонковъ *Elasmosaurus*. Но они замѣтно отличаются тѣмъ, что ширина тѣлъ у нихъ больше высоты, при пропорціональной длинѣ тѣла. Широкія, прочно прикрѣпленныя невральныя дуги, отличаютъ ихъ отъ *Plesiosaurus*» [1]).

Труднѣе прослѣдить черты сходства, въ очертаніяхъ, между изображенными Гекторомъ костями конечностей *Manisaurus Haasti* и обломками соотвѣтствующихъ костей нашего элас-

[1]) Hector, l. c., 305.

мозавра. Во всякомъ случаѣ, указываемый Гекторомъ humerus н.-зеландскаго плезіозавра слишкомъ суженъ и, повидимому, нѣсколько иначе очерченъ въ проксимальной и дистальной частяхъ; едва-ли можно сближать его съ humerus нашего эласмозавра.

По Гектору, размѣры н.-зеландскаго humerus'а:

Длина	11,5	дюйм.
Діаметръ суставной поверхности .	5	»
Діаметръ шейки	4	»
Длина поверхности trochanter. .	4,5	»
Ширина поверхности trochanter .	2,5	»
Ширина средины кости. . . .	4,5	»
Толщина средины кости . . .	2,5	»
Ширина дистальнаго конца . .	9	»
Толщина дистальнаго конца . .	2,5	»

Отмѣтимъ, однако, что кость эта, по замѣчанію Гектора, «имѣетъ видъ болѣе китовой кости, чѣмъ конечности рептиліи [1]»).

Пальцевыя фаланги *Mauisaurus Haasti*, изображенныя Гекторомъ, повидимому, относительно шире и толще посрединѣ, чѣмъ имѣющіяся фаланги донского эласмозавра; хотя по длинѣ тѣ и другія довольно близки между собою. Для проксимальныхъ фалангъ *Mauis. Haasti* Гекторъ указываетъ длину — 2,7 дюйм.; для 5-го ряда—2 дюйма. «Фаланги эти, по Гектору, субцилиндричны, сдавлены посрединѣ» [2]); у нашего эласмозавра фаланги, видимо, болѣе уплощенныя.

Scapula и coracoidea *Mauis. Haasti*, изображенныя Гекторомъ [3]), и соотвѣтствующія кости нашего эласмозавра (табл. XI), представлены такими обломками, что едва-ли было бы убѣдительнымъ сравненіе между ними.

Относительно позвонковъ *Plesiosaurus Hoodi* изъ сенона Н.-Зеландіи, описанныхъ Оуэномъ [4]) и позже Гекто-

[1]) Hector, l. c., p. 348.
[2]) Hector, ibid., 349.
[3]) Hector, ibid., pl. XXIX.
[4]) Owen, Geol. Magaz., 1870, p. 51.

ромъ [1]), въ недавнее время Боголюбовымъ было высказано мнѣніе, что они «представляютъ типическіе передніе шейные позвонки *Elasmosaurus*, съ характернымъ нижнимъ вырѣзомъ сочленовной поверхности» [2]). Несходство ихъ съ позвонками *Plesiosaurus* было отмѣчено еще Оуэномъ и Гекторомъ. «Они представляютъ, писалъ Оуэнъ, исключительную форму среди обширной серіи уже описанныхъ или различенныхъ шейныхъ позвонковъ извѣстныхъ плезіозавровъ» [3]). Позвонки эти «подтверждаютъ подозрѣніе, добавляетъ Гекторъ, что соотвѣтствующее животное должно быть отнесено къ роду, отличному отъ *Plesiosaurus*» [4]).

Дѣйствительно, описаніе, данное Оуэномъ и Гекторомъ, значительно сближаетъ ихъ съ позвонками типичныхъ *Elasmosaurus*.

Тѣмъ не менѣе, ихъ не трудно различить отъ соотвѣтствующихъ позвонковъ нашего эласмозавра. Поперечное сѣченіе у позвонковъ *Plesiosaurus Hoodi*, пишетъ Оуэнъ, «даетъ почти трехугольную фигуру» [5]) [или даже субпентагональную, судя по представленнымъ Гекторомъ рисункамъ] [6]). Послѣднее обусловливается тѣмъ, что позвонки эти, будучи «широкими и уплощенными на нижней поверхности своего тѣла, имѣютъ боковыя поверхности болѣе уплощенныя, чѣмъ обычно, и сходящіяся къ невральной поверхности» [7]). Шейные, особенно передне-шейные, позвонки донского эласмозавра имѣютъ, какъ мы знаемъ, почти эллиптическія очертанія сочленовныхъ поверхностей.

Размѣры указанныхъ позвонковъ *Plesios. Hoodi:*

	По Оуэну.	*По Гектору.*
Длина (L) . .	2 д. 1 л.	2 д.
Высота (H) . .	1 » 7 »	2,3 »
Ширина (W) . .	2 » 2 »	2 »
или L : H : W =	1 : 0,76 : 1,04	1 : 1,15 : 1,5

[1]) Hector, On the Fossil Rept. of N. Zealand, p.p. 343—344.
[2]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи. стр. 83.
[3]) Owen, l. c. p. 51.
[4]) Hector, l. c. p. 344.
[5]) Owen, l. c. p. 51.
[6]) Hector, l. c. pl. XXVIII.
[7]) Owen. l. c. p. 51.

По длинѣ тѣла, эти позвонки приближаются къ наиболѣе переднимъ изъ имѣющихся шейныхъ позвонковъ нашего эласмозавра. Но размѣры послѣднихъ, напр. №№ 1 и 2, какъ мы знаемъ:

№№ *позвонковъ*:	*1-й.*	*2-й*
Длина (L) . .	5,34 см.	5,5 см.
Высота (H) . .	3,05—3,1 »	3,15 »
Ширина (W) . .	4,8 —5,05 »	5,2 »
L : H : W =	1 : 0,58 : 0,936	1 : 0,57 : 0,95

Иными словами, позвонки *Ples. Hoodi* относительно выше и болѣе поперечно расширены, или относительно *короче*, чѣмъ близкіе съ ними, по длинѣ тѣла, передне-шейные позвонки донского эласмозавра.

Кромѣ того, «сочленовныя поверхности позвонковъ *Plesios. Hoodi*, — какъ отмѣчаетъ Оуэнъ, — умѣренно вогнутыя, съ поперечной продолговатой впадиной въ центрѣ, и закругленнымъ внѣшнимъ краемъ» [1]); у передне-шейныхъ позвонковъ нашего эласмозавра сочленовныя поверхности значительно и чашевидно-вогнутыя (табл. I—II).

Мѣсто донского эласмозавра въ ряду извѣстныхъ формъ.

Мы прослѣдили особенности найденныхъ костей донского эласмозавра, по сравненію съ костями другихъ эласмозавровъ, указываемыхъ въ литературѣ. Какъ видѣли, идентифицировать ихъ съ костями какого-либо изъ этихъ послѣднихъ не представляется возможнымъ. Тѣмъ самымъ мы приходимъ къ необходимости обособить донского животнаго отъ извѣстныхъ въ литературѣ.

Слѣдуетъ, однако, оговориться. При сравнительномъ изслѣдованіи костей донского эласмозавра, мы пользовались главнымъ образомъ методомъ остеометрическихъ сопоставленій. На этомъ принципѣ построено, какъ извѣстно, большинство под-

[1]) Owen, l. c.

раздѣленій не только среди представителей р. *Elasmosaurus* Cope, но и вообще среди плезіозавровъ. Вполнѣ понятно, что при той скудости и, часто, разрозненности ископаемаго матеріала, которымъ обычно наука располагаетъ относительно плезіозавровъ, иной методъ различеній во многихъ случаяхъ едва-ли является возможнымъ. Невольно, однако, возникаетъ вопросъ о надежности подобныхъ таксономическихъ опредѣленій.

Наиболѣе полно остеометрическій методъ примѣняется, какъ извѣстно, въ антропологіи [1]). При помощи его удалось установить нѣкоторыя особенности въ строеніи скелета у представителей различныхъ человѣческихъ расъ, и въ предѣлахъ расы—варіаціи индивидуальныя, возрастныя и половыя [2]).

Мы не знаемъ, какъ далеко идутъ индивидуальныя варіаціи въ строеніи скелета у представителей р. *Elasmosaurus* Cope. Столь же мало знаемъ о возрастныхъ и, быть можетъ, поло-

---

[1]) Въ послѣднее время методъ этотъ получаетъ большое значеніе въ систематической зоологіи. «Въ современной систематической зоологіи, пишетъ акад. Заленскій, при характеристикѣ видовъ съ каждымъ годомъ получаетъ все большее и большее значеніе методъ, основанный на измѣреніи отдѣльныхъ частей животнаго или его скелета и могущій быть названнымъ метрическимъ методомъ ... Форма любого животнаго или любой части его скелета, выражаясь въ цифрахъ, будетъ охарактеризована точнѣе и описаніе ея дастъ гораздо больше матеріала для сравненій и выводовъ, нежели если она будетъ охарактеризована въ общихъ выраженіяхъ, вродѣ того, что такая то часть высока, такая часть черева удлинена и т. п... Понятно, абсолютныя цифры не могутъ дать яснаго представленія о формѣ животнаго или его отдѣльныхъ частей; для выраженія формы необходимо показать отношенія между абсолютными измѣреніями. На это уже давно обращено вниманіе при остеометрическихъ изслѣдованіяхъ, и эти отношенія выражаются указателями или индексами». (В. Заленскій. Остеометрическія и одонтографич. изслѣдованія надъ мамонтомъ и слонами, стр. 91. Изуч. результ. экспедиціи И. Ак. Н. для раскопки мамонта, найденнаго на р. Березовкѣ, т. I. 1901 г.) *П. Прасолов*.

[2]) См., напр.: *Topinard*, Elements d'Anthropologie générale; *Manouvrier*, Étude sur les rapports anthropométriques en général et sur les principales proportions du corps. Bullet. et mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris. 1902; *Soularue*, Recherches sur les dimensions des os et les proportions squelettiques de l'homme dans les différentes races. Bullet. de la Soc. d'Anthropol. de Paris. 1899; *Heyburn*, The platymeric, pilastric and popliteal indices of the race. Journ. of Anatomy and Physiol., vol. XXXI. 1897; *Turner*, On variability in human structure as displayed in different races of men, with especial reference to the skeleton. Journ. Anatom. a. Physiol., vol. XXI. 1887; *Cunningham*, The proportion of bone and cartilage in the lumbar section of the vertebral column of the ape and several races of men. Journ. Anat. a. Physiol., vol. XXIV. 1890; *Le Double*, Traité des variations de la colonne vertébrale de l'Homme. Paris. 1912; Étude sur les variations morphologiques du corps du fémur dans l'espèce humaine. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris. 1893; *Volker*, Les variations squelettiques du pied chez les Primates et dans les races humaines. Bullet. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris. 1905; *Fischer*, Die Variationen an Radius und Ulna d. Menschen. Zeitschr. f. Morphologie u. Anthropologie,

выхъ (?) варіаціяхъ въ скелетѣ этихъ животныхъ [1]). До настоящаго времени наука располагаетъ лишь неполными скелетами, въ большинствѣ случаевъ—ничтожными частями скелета этихъ животныхъ. Остеометрическія данныя, несовпаденіе въ относительныхъ размѣрахъ тѣхъ или иныхъ костей съ соотвѣтствующими костями другихъ эласмозавровъ, обычно ведетъ къ выдѣленію новаго вида среди этихъ животныхъ. При чемъ, часто имѣются лишь отдѣльныя кости отъ такъ установленныхъ видовъ, и остаются совершенно неизвѣстными подробности устройства остальныхъ частей скелета животнаго. Такъ, отъ *Elasmos. constrictus* Owen извѣстно всего одинъ шейный позвонокъ; отъ *Elasm. orientalis* Cope—два шейныхъ позвонка; отъ *Elasm. Sternbergi* Williston—два спинныхъ позвонка; отъ *Elasm. serdobensis* Bogolubboff—одинъ переднешейный позвонокъ; отъ другихъ эласмозавровъ—нѣсколько больше позвонковъ, иногда разрозненныя кости конечностей и ихъ поясовъ, и никогда—цѣльнаго скелета. Наиболѣе полно представлены, какъ мы указывали, скелеты *Elasm. platyurus* Cope и *Elasm. serpentinus* Cope [2]). Но они описаны недостаточно детально; подробности строенія многихъ костей остаются неизвѣстными. Такимъ образомъ, приходится лишь предположительно представлять себѣ очертанія и размѣры, напримѣръ, туловищныхъ и хвостовыхъ позвонковъ *Elasm. constrictus* Owen, *Elasm. orientalis* Cope, *Elasm. serdobensis* Bogol., и совершенно гадательно судить о подробностяхъ устройства конечностей, поясовъ конечностей и др. частей скелета названныхъ животныхъ.

Bd. IX, 1906; *Klaatsch*, Die wichtigsten Variationen aus Skelet der freien unteren extremität d. Menschen. Ergebnisse d. Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Bd. X. 1900; Ueber d. Variationen am Skelete d. jetzigen Menschheit in ihrer Bedeutung f. d. Probleme d. Abstammung u. Rassengliederung. Corresp. Blatt. d.d. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnologie etc., XXXIII, 1903.

Обширныя литературныя указанія см. въ работѣ *M. Boule*. L'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. Annal. d. Paléontologie, t. VI, 1911. См. также *Hasebe*. Die Wirbelsäule d. Japaner. Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie. Bd. XV, 1913; *Wetzel*, Die Wirbelsäule d. Australier. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. B. XII, 1910; Volumen und Gewicht d. Knochen als Masstab für den phylogenetischen Entwicklungsgrad. Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, 1910.

[1]) «It is not certain, пишетъ Уиллистонъ, that the plesiosaurs were viviparous, though there are good reasons for the belief that they were». *Williston*. Water reptiles of the past and present, p. 94; 1914.

[2]) Литературныя указанія см. выше, стр. 1—35.

Приведенная выше таблица измѣреній позвонковъ донского эласмозавра (табл. 1а), а равно фотографіи таковыхъ, показываютъ, насколько широко измѣняются форма и относительные размѣры позвонковъ изъ различныхъ участковъ позвоночника у одного и того же индивидуума Для передне-шейныхъ позвонковъ этого животнаго L : H : W тѣлъ близко, какъ мы видѣли, къ 1 : 0,58 : 0,95; для средне-шейныхъ — 1 : 0,70 : 1; для задне-шейныхъ — 1 : 0,9 : 1,3; для грудныхъ 1 : 1,09 : 1,5; для спинныхъ 1 : 1,2 : 1,4; для передне-хвостовыхъ 1 : 1,2 : 1,7; не говоря уже объ ихъ измѣненіяхъ въ размѣрахъ въ одномъ и томъ же отдѣлѣ позвоночника.

Примѣненіе принципа пропорціональныхъ отношеній между костями животнаго, при видовыхъ опредѣленіяхъ неполныхъ скелетныхъ остатковъ эласмозавровъ, какъ показываетъ опытъ, невсегда приводитъ къ безспорнымъ выводамъ. Въ то время, напр., какъ Копъ относитъ серію позвонковъ изъ нижняго сенона Монтаны къ тому же виду *Elasm. orientalis* Cope, что и ранѣе описанные имъ два шейныхъ позвонка изъ разныхъ мѣстъ Нью-Джерси [1]); Уиллистонъ склоняется видѣть въ монтанскихъ позвонкахъ Копа кости одного изъ представителей *Elasm. platyurus* Cope, или какого-либо новаго вида [2]). Изуродованные позвонки другого монтанскаго эласмозавра, описанные Копомъ подъ наименованіемъ *Elasm. intermedius* Cope [3]), Уиллистонъ не находитъ возможнымъ различить отъ позвонковъ *Elasm. platyurus* Cope.[4]) Равнымъ образомъ, разрозненныя кости, описанныя Кипріяновымъ изъ мѣловыхъ отложеній Курской и Саратовской губерній подъ наименованіемъ *Plesiosaurus Helmerseni* Kiprijan., [5]) по мнѣнію Боголюбова должны быть отнесены — однѣ къ *Elasm. kurskensis* Bogol., другія къ *Elasm. Helmerseni* Ki-

[1]) Cope. Bull. U. Stat. Geol. a. Geograph. Survey, III, 1877.
[2]) Williston. Amer. Journ. Sci, 4-th. ser., 1906.
[3]) Cope. Proceed. Americ. Philosophic. Soc., 1894.
[4]) Williston. Americ. Journ. Sci., 4-th. ser.,1906.
[5]) Kiprijanoff. Mém. d. l'Académ. Imp. d. St. Pétersb.. VII ser., t. XXX, 1882.

prijan., иныя—размѣщены среди представителей другихъ родовъ *Plesiosauridae* [1]). То-же, какъ мы видѣли, имѣетъ мѣсто относительно соотвѣтствующихъ опредѣленій Шредера, Гуда, Декке и др.

При такихъ условіяхъ, какъ намъ кажется, едва-ли исключена возможность, что найдя, напримѣръ, одиночные хвостовые или туловищные позвонки эласмозавра, невполнѣ подходящіе по своимъ признакамъ къ позвонкамъ заявленныхъ въ литературѣ эласмозавровъ, мы не отнесли бы ихъ ошибочно къ иной группѣ животныхъ, хотя они въ дѣйствительности принадлежатъ, быть можетъ, представителю вида *Elasm. constrictus* Owen или *Elasm. orientalis* Cope, *Elasm. serdobensis* Bogol... Еще въ большей степени это возможно, конечно, относительно отдѣльно найденныхъ костей конечностей, черепа и пр., такъ какъ соотвѣтствующія скелетныя части у доселѣ извѣстныхъ эласмозавровъ вообще мало изучены.

Допустимъ, однако, что теперешняя группировка имѣющихся скелетныхъ остатковъ по различнымъ представителямъ р. *Elasmosaurus* Cope вполнѣ правильна; т. е. напр. спинные позвонки и кости конечностей *Elasm. constrictus* Owen не отнесены ошибочно къ иному виду эласмозавровъ, и кости послѣдняго правильно различены отъ фактически неизвѣстныхъ скелетныхъ частей *Elasm. constrictus* Owen. Равнымъ образомъ допустимъ, что мы правильно обособили донского эласмозавра отъ ранѣе заявленныхъ въ литературѣ представителей рода. Должны ли мы, основываясь на отмѣченныхъ остеологическихъ особенностяхъ нашего эласмозавра, по сравненію съ костями другихъ извѣстныхъ формъ, видѣть въ немъ представителя отдѣльнаго вида; или-же уклоненія эти не выходятъ изъ рамокъ индивидуальныхъ, быть можетъ возрастныхъ, половыхъ или, наконецъ, локальныхъ (расовыхъ) варіацій въ скелетѣ уже извѣстныхъ представителей р. *Elasmosaurus* Cope?

[1]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, 1911.

Мы напрасно стали-бы пытаться уяснить остеологическія границы «вида», въ примѣненіи къ указываемымъ въ литературѣ представителямъ даннаго рода. Какъ уже было упомянуто, до настоящаго времени почти каждая находка скелетныхъ остатковъ этихъ животныхъ, какъ-бы не были ограничены эти остатки, почти всегда вела къ обособленію найденнаго животнаго въ отдѣльный видъ, разъ только добытыя кости невполнѣ совпадаютъ, по своимъ признакамъ, съ костями ранѣе описанныхъ эласмозавровъ. Да и самое понятіе «видъ», въ примѣненіи къ вымершимъ позвоночнымъ, особенно къ плезіозаврамъ, какъ извѣстно, невсегда является вполнѣ опредѣленнымъ. Даже границы родовъ остаются здѣсь нерѣдко спорными. Въ то время, напримѣръ, какъ Лейди, Копъ, Гекторъ, Сили, Креджицъ и др. описываютъ скелетные остатки различныхъ представителей *Plesiosauridae* подъ отдѣльными родовыми наименованіями: *Discosaurus* Leidy, *Brimosaurus* Leidy, *Oligosomus* Leidy, *Cimoliasaurus* Leidy, *Elasmosaurus* Cope, *Polycotylus* Cope, *Piptomerus* Cope, *Manisaurus* Hector, *Muraenosaurus* Seeley, *Colymbosaurus* Seeley, *Trinacromerum* Cragin; Ляйдеккеръ видитъ въ нихъ, какъ мы указывали, остатки одного рода — *Cimoliasaurus* Leidy [1]). Скелетныя части, описанныя Сили, Филлипсомъ и Ляйдеккеромъ, какъ принадлежащія *Cimoliasaurus grandis* Seeley, *Plesiosaurus oxoniensis* Phillips., *Plesiosaurus rymerus* Phillips, *Cimoliasaurus eurymerus* Lydekker, *Cymoliasaurus oxoniensis* Lydekker, *Plesiosaurus durobrivensis* Seeley, *Cimoliasaurus eurymerus* Seeley, *Criptocleidus platymerus* Seeley, по мнѣнію Эндрьюса принадлежатъ въ дѣйствительности виду *Cryptocleidus oxoniensis* Phillips. [2]) Остатки *Elasmosaurus* (*Plesiosaurus*) *constrictus* Owen, *Manisaurus Gardneri* Seeley, *Plesiosaurus Gardneri* Whidborne, *Plesiosaurus Helmerseni* Kiprijanoff, *Pliosaurus* (?) *gigas*

[1]) Lydekker. Catalogue of the fossil reptilia and amphibia in the British Museum, part. II, p. 180; 1889.

[2]) Andrews, Marine reptiles of the oxford clay. part I, p. 164; 1910.

Schröder, по мнѣнію Ляйдеккера должны быть отнесены къ виду *Cimoliasaurus constrictus* Lydekker. [1]) *Muraenosaurus Leedsi* Seeley, по мнѣнію Эндрьюса, обнимаетъ собою формы *Plesiosaurus Leedsi* Whidborne. *Plesios. plicatus* Lydekker. *Cimoliasaurus plicatus* Lydekker, *Muraenosaurus plicatus* Andrews....[2]) И еще въ 1906 г. Уиллистонъ настойчиво заявлялъ: «я уже говорилъ и повторяю, пишетъ онъ, что таксономія плезіозавровъ находится въ весьма запутанномъ положеніи (very perplexing); сомнѣваюсь, чтобы это было въ такой-же степени относительно другого отряда рептилій; и это главнымъ образомъ по причинѣ фрагментарности большей части извѣстнаго о плезіозаврахъ матеріала.» [3]) То-же имѣетъ мѣсто относительно нѣкоторыхъ *Ichtyopterygia*, *Mosasauria* [4]) и др.

При такихъ условіяхъ уяснить, хотя-бы приближенно, предѣлы возможныхъ варіацій въ скелетахъ ископаемаго «вида», и въ частности среди видовъ *Elasmosaurus* Cope, едва ли пока возможно.

Между тѣмъ, если обратиться къ остеологіи наиболѣе изученной группы позвоночныхъ, именно *Homo sapiens diurnus*, мы увидимъ широкія скелетныя варіаціи въ рамкахъ зоологическаго вида, и въ частности среди близкихъ представителей вида. Не говоря уже объ извѣстныхъ варіаціяхъ въ строеніи черепа у различныхъ представителей *Homo sapiens*; позвонки, кости конечностей и пр. отдѣльныхъ человѣческихъ скелетовъ такъ же показываютъ замѣтныя варіаціи.

Такъ, по Эби (*Aeby*), скелеты 8 новорожденныхъ и 13 взрослыхъ людей въ Бернѣ показали такія

---

[1]) Lydekker. Catalogue of the fossil reptilia etc. p. 212.

[2]) Andrews. Marine reptiles of the oxford clay, part. I, p. 120.

[3]) Williston. Amer. Journ. Sci., 4 th. ser., p. 221, 1906.

[4]) См. напр. Andrews, Marine reptiles of the oxford clay, part I; Православлевъ. Остатки мозазавра изъ верхне-мѣловыхъ отложеній Донской области. Извѣст. А. Донского Политехнич. Института, т. III, 1914; Lydekker. Catalogue fossil reptilia etc. l. c. и др.

тижныхъ позвонковъ = 1000).

П	женщина ь 8 индивид.)	16-лѣтняя дѣвочка (Среднее изъ 2 индивид.)	4-хъ лѣтняя дѣвочка (1 индивид.)

Schröder, по мнѣнію Ляйдеккера должны быть отнесены къ виду *Cimoliasaurus constrictus* Lydekker. [1]) *Muraenosaurus Leedsi* Seeley, по мнѣнію Эндрьюса, обнимаетъ собою формы *Plesiosaurus Leedsi* Whidborne, *Plesios plicatus* Lydekker *Cimoliasaurus plicatus* Lydekker, *Muraenosaurus plicatus* Andrews....[2]) И еще въ 1906 г. Уиллистонъ настойчиво заявлялъ: «я уже говорилъ и повторяю, пишетъ онъ, что таксономія плезіозавровъ находится въ весьма запутанномъ положеніи (very perplexing); сомнѣваюсь, чтобы это было въ такой-же степени относительно другого отряда рептилій; и это главнымъ образомъ по причинѣ фрагментарности большей части извѣстнаго о плезіозаврахъ матеріала.» [3]) То-же имѣетъ мѣсто относительно нѣкоторыхъ *Ichtyopterygia*, *Mosasauria* [4]) и др.

При такихъ условіяхъ уяснить, хотя-бы приближенно, предѣлы возможныхъ варіацій въ скелетахъ ископаемаго «вида», и въ частности среди видовъ *Elasmosaurus* Cope, едва ли пока возможно.

Между тѣмъ, если обратиться къ остеологіи наиболѣе изученной группы позвоночныхъ, именно *Homo sapiens diurnus*, мы увидимъ широкія скелетныя варіаціи въ рамкахъ зоологическаго вида, и въ частности среди близкихъ представителей вида. Не говоря уже объ извѣстныхъ варіаціяхъ въ строеніи черепа у различныхъ представителей *Homo sapiens*; позвонки, кости конечностей и пр. отдѣльныхъ человѣческихъ скелетовъ такъ же показываютъ замѣтныя варіаціи.

Такъ, по Эби (*Aeby*), скелеты 8 новорожденныхъ и 13 взрослыхъ людей въ Бернѣ показали такія

---

[1]) Lydekker. Catalogue of the fossil reptilia etc. p. 212.

[2]) Andrews. Marine reptiles of the oxford clay, part. I, p. 120.

[3]) Williston. Amer. Journ. Sci., 4 th. ser., p. 221, 1906.

[4]) См. напр. Andrews, Marine reptiles of the oxford clay, part I; Православлевъ. Остатки мозазавра изъ верхне-мѣловыхъ отложеній Донской области. Извѣст. А. Донского Политехнич. Института, т. III, 1914; Lydekker, Catalogue fossil reptilia etc. l. c. и др.

Табл. 2а.

ТАБЛИЦА ИЗМѢРЕНІЙ AEBY (Бернъ).

Позвонки.		Относительные размѣры позвонковъ (Общая длина *истинныхъ* позвонковъ = 1000).																							
		Новорожденный младенецъ (Среднее изъ 8 индивид.)			½-годовой ребенокъ (Среднее изъ 2 индивид.)			2-хъ лѣтній ребенокъ (1 индивид.)			11-лѣтній мальчикъ (1 индивид.)			Взрослый мужчина (Среднее изъ 5 индивид.)			Взрослая женщина (Среднее изъ 8 индивид.)			16-лѣтняя дѣвочка (Среднее изъ 2 индивид.)			4-хъ лѣтняя дѣвочка (1 индивид.)		
		L	H	W	L	H	W	L	H	W	L	H	W	L	H	W	L	H	W	L	H	W	L	H	W
Шейные.	2	91 84—97	34 28—38	118 114—122	87 85—90	33 33—34	107 100—115	87	30	108	53	25	95	77 68—81	23 21—26	84 82—87	70 68—77	22 20—29	80 73—89	79 78—81	25 25—25	83 83—84	86	27	110
	3	32 28—35	34 30—38	66 61—75	30 29—32	34 31—37	73 66—81	29	32	60	29	29	43	30 29—32	25 23—27	39 38—39	29 27—31	23 22—26	37 34—40	24 24—25	28 28—29	42 41—44	31	31	46
	4	32 28—35	36 31—38	68 65—78	31 30—33	34 31—37	67 57—77	32	32	60	32	27	43	30 29—32	26 23—31	41 36—44	29 25—30	23 21—26	38 35—40	26 26—27	27 27—28	45 43—47	28	31	43
	5	32 30—35	37 34—40	71 65—75	29 29—30	34 31—37	63 55—72	29	32	63	29	25	52	28 25—32	25 23—28	41 37—45	28 25—30	24 22—27	40 36—43	27 25—30	27 25—29	46 44—48	27	32	45
	6	34 30—36	39 34—43	74 65—79	30 29—32	34 31—38	67 60—74	32	32	68	27	27	53	30 28—33	27 26—30	46 41—55	28 26—33	26 23—29	42 38—45	27 27—27	29 27—31	52 51—53	27	30	45
	7	35 32—40	39 34—43	78 70—88	32 32—33	37 33—41	78 78—79	32	35	69	31	27	60	28 26—31	28 26—30	49 43—53	29 27—34	27 25—31	45 38—50	28 27—29	28 27—30	54 54—55	31	32	52
Грудные.	1	34 30—37	41 37—43	79 79—83	34 34—35	38 35—41	79 71—88	33	36	69	33	27	56	31 29—33	28 25—31	52 47—52	31 29—34	27 25—31	48 44—51	29 29—30	29 27—31	57 55—59	29	33	56
	2	36 33—39	42 39—46	73 62—81	36 35—37	43 40—46	71 69—74	33	38	69	36	29	56	34 33—37	30 26—33	54 49—53	34 30—36	29 27—35	47 42—50	33 33—33	32 29—35	52 50—55	35	35	62
	3	37 33—40	43 40—46	71 65—81	37 37—37	45 42—48	68 68—69	33	39	62	36	34	56	35 32—38	33 31—34	52 47—52	33 28—37	33 31—37	47 43—51	33 33—34	36 34—39	50 46—55	33	38	53
	4	37 34—41	45 40—49	68 61—81	36 35—37	48 45—51	64 64—65	35	42	57	33	35	54	35 34—37	37 33—41	49 47—50	35 32—38	37 34—48	45 41—49	35 35—36	38 35—42	50 47—53	35	41	52
	5	37 34—43	47 40—52	68 62—75	38 37—39	50 45—55	68 68—69	35	45	55	35	37	53	37 33—39	41 36—45	49 45—51	34 32—36	40 36—47	46 41—49	35 33—37	41 37—46	50 50—51	37	43	52
	6	38 34—43	49 43—52	69 62—75	39 39—40	49 45—53	69 69—70	36	50	59	36	40	54	37 31—41	44 41—48	51 48—54	35 28—37	42 39—51	47 40—50	35 33—37	43 40—46	53 53—53	38	46	53
	7	39 35—42	50 43—55	70 62—75	40 39—42	51 49—53	69 69—70	39	51	63	38	42	57	37 32—41	48 45—53	54 50—56	35 32—39	45 41—55	50 45—53	35 35—36	44 42—47	53 53—53	40	49	49
	8	39 36—42	51 43—55	71 65—79	40 39—42	52 49—55	69 69—70	36	54	60	40	46	59	40 38—42	51 45—54	57 54—60	38 30—43	48 41—55	51 47—55	39 39—39	47 46—49	54 53—55	40	51	52
	9	40 37—46	50 43—53	72 65—76	40 40—41	51 47—55	73 72—74	42	56	65	45	48	65	41 40—44	52 49—55	59 56—63	41 38—43	50 42—55	54 49—57	42 41—44	48 48—49	57 57—58	40	52	58
	10	43 41—44	50 43—55	76 69—82	40 40—41	52 49—55	74 74—78	44	54	69	46	49	69	49 41—51	52 48—56	62 57—65	45 40—48	51 46—55	57 53—61	45 45—45	51 49—53	61 61—62	44	54	61
	11	47 42—49	50 43—55	80 73—88	42 42—43	52 49—55	84 81—87	45	57	72	53	51	75	49 42—52	52 48—55	69 63—77	48 46—51	50 46—53	62 59—65	47 47—47	52 51—53	66 65—68	47	55	67
	12	47 43—49	49 43—55	86 79—104	46 44—48	54 51—57	92 88—97	51	57	81	51	51	78	48 41—52	54 48—60	76 66—81	51 48—54	50 48—55	67 63—75	52 52—52	52 51—53	71 71—72	50	54	79
Поясничные.	1	50 46—53	50 43—58	91 83—104	48 48—48	55 54—57	93 88—99	50	59	81	61	51	86	52 44—58	55 49—60	79 71—83	59 54—60	51 48—55	71 67—80	54 54—54	51 51—51	76 76—77	50	55	78
	2	52 50—56	52 46—58	93 88—101	52 50—55	58 56—60	97 93—101	56	60	84	66	53	86	57 54—61	57 49—61	82 73—89	61 58—65	52 47—58	75 71—85	59 59—59	53 53—53	82 82—82	59	56	78
	3	53 47—59	53 47—61	96 87—107	52 51—54	57 54—60	98 95—101	60	60	87	68	55	93	64 61—67	59 49—65	86 76—93	66 63—77	54 50—61	79 72—90	61 61—61	54 53—55	84 84—84	59	58	80
	4	57 52—61	54 43—61	98 90—107	58 57—60	57 54—60	100 97—103	62	60	93	69	57	94	68 67—69	60 51—67	89 79—99	69 67—74	56 50—64	85 74—97	65 62—69	57 57—57	87 86—88	67	58	87
	5	56 53—59	54 50—61	99 92—110	59 53—66	58 56—60	103 100—106	68	60	93	74	59	96	76 70—82	61 53—66	89 79—95	75 69—78	57 53—62	88 74—99	74 70—78	60 59—61	86 84—89	65	61	90
Крестцовые.	1	49 46—55	50 43—55	94 81—110	45 43—48	58 56—60	100 95—106	51	57	96	60	55	99	59 52—66	56 50—62	90 79—99	56 53—60	54 49—64	86 74—102	52 51—53	57 55—60	86 82—91	54	55	90
	2	41 36—47	41 34—49	73 62—89	40 37—44	42 42—43	74 72—76	45	50	81	47	35	62	47 41—51	—	65 54—82	49 41—57	50	55 47—80	45 39—51	—	58 53—63	44	38	58
	3	34 31—37	31 31—40	60 55—69	34 33—35	33 33—34	63 63—64	39	36	59	37	25	54	33 28—41	—	53 51—57	37 28—40	34	49 43—54	30 28—32	—	53 51—55	33	26	46
	4	31 24—34	29 27—34	55 49—59	29 26—33	29 28—30	57 57—58	30	30	54	35	19	44	31 26—36	—	49 44—54	33 26—38	48	46 38—51	30 30—31	—	48 48—49	29	22	46
	5	27 19—36	27 23—31	50 46—56	28 28—28	23 22—25	54 54—55	26	34	57	39	15	35	31 24—36	—	44 42—46	29 21—33	44	43 29—50	31 30—33	—	46 45—48	29	17	45
Кончикъ	—	73 59—93	21 16—25	40 25—49	68 63—74	22 22—23	43 40—46	68	21	44	60	13	33	68 37—95	—	39 35—46	67 36—84	12	36 28—41	50 46—55	—	35 29—41	58	17	41

колебанія относительныхъ размѣровъ позвонковъ [1]) (см. табл. 2 а). Откуда L:H:W для тѣлъ позвонковъ этихъ скелетовъ, напр. 5-го шейнаго, 9-го грудного и 3-го поясничнаго, выразится такими отношеніями (см. стр. 160, таблица 3 а.)

Расхожденіе въ размѣрахъ, конечно, будетъ еще болѣе значительнымъ, если брать не среднія Эби, а крайнія величины измѣренныхъ имъ позвонковъ (цифры 2-й строки · противъ каждаго позвонка таблицы).

Хазебе (*Hasebe*), [2]) Ветцель (*Wetzel*) [3]) и др. приводятъ таблицы, показывающія варіаціи въ размѣрахъ отдѣльныхъ скелетныхъ частей (позвонковъ и пр.) у представителей одной и той-же народности,—Хазебе у японцевъ, Ветцель у австралійцевъ. Тѣ-же авторы, а равно Ледубль (*Le Doublle*) [4]) и др. отмѣчаютъ случаи чисто индивидуальныхъ, иногда анормальныхъ уклоненій въ скелетѣ близкихъ въ національномъ отношеніи людей, напр. въ строеніи атланта (atlas)—и эпистрофея (epistropheus), въ строеніи отдѣльныхъ реберъ [5]) и пр.. Измѣренія Коннингама (*Cunningham*) указываютъ на возможность совпаденія въ относительныхъ размѣрахъ отдѣльныхъ скелетныхъ частей, напр. нѣкоторыхъ поясничныхъ позвонковъ, у представителей различныхъ человѣческихъ народностей, при различіи остальныхъ частей тѣхъ-же скелетовъ. [6]) Генборнъ (*Hepburn*) отмѣчаетъ, что femora

[1]) Aeby. Die Altersverschiedenheiten der menschlichen Wirbelsäule. Archiv f. Anatomie u. Entwickellungsgeschichte, 1879.

[2]) Hasebe. Die Wirbelsäule d. Japaner. Zeitschr. f. Morphologie u. Anthropologie, 1913.

[3]) Wetzel. Die Wirbelsäule d. Australier. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol. 1910.

[4]) Le Doublle. Traité des variations de la colonne vertebrale de l'Homme. Paris. 1912; Cotes cervicales chez l'Homme. Bullet. et Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris, 1911; Apophyse capitulaire thoracique dans l'espece humaine. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris, 1912; Soudure chez l'Homme de l'atlas a la base du crane. Bull et Mém. de la Soc. d. Anthrop. de Paris, 1912, и др.

[5]) Le Double. Cotes cervicales chez l'Homme, l. c.

[6]) Cunningham. The proportion of bone and cartilage in the lumbar section of the vertebral column of the ape and several races of men. Journ. of Anatomy and Physiology, 1890.

Табл. 3.[a]

	5-й шейный позвонокъ (L:H:W)	9-й грудной позвонокъ (L:H:W)	3-ій поясничный (L:H:W)
1. Новорожденный младенецъ	32:37:71=1:1.156:2.22	40:50:72=1:1.25:1,8	53:53:96=1:1:1,81
2. 1/2 годовой ребенокъ	29:31:63=1:1.172:2 172	40:51:73=1:1,275:1.825	52:57:98=1:1,09:1,9
3. 2-хъ лѣтній мальчикъ	29:32:63=1:1.103:2.172	42:56:65=1:1.33:1.55	60:60:87=1:1:1,45
4. 11-ти лѣтній мальчикъ	29:25:52=1:0.862:1.8	45:48:65=1:1,06:1,44	68:55:93=1:0,81:1,37
5. Взрослый мужчина	28:25:41=1:0.893:1,464	41:52:59=1:1,27:1,41	64:59:86=1:0,92:1,34
6. Взрослая женщина	28:24:40=1:0,86:1,43	41:50:54=1:1,22:1,32	66:54:79=1:0,82:1,2
7. 16-ти лѣтняя дѣвочка	27:27:46=1:1:1.7	42:48:57=1:1,12:1,36	61:54:84=1:0,9:1,38
8. 4-хъ лѣтняя дѣвочка	27:32:45=1:1,185:1,67	40:52:58=1:1,3:1,45	59:58:80=1:0,983:1,36.

значительно варьируютъ въ относительныхъ размѣрахъ не только среди различныхъ народностей и расъ, но и среди одной и той-же народности, напримѣръ — среди британцевъ и др..[1]) При чемъ, варіаціи эти наблюдаются не только среди femora различныхъ особей; femora индивида такъ-же не всегда вполнѣ сходны между собой. Варіаціи эти, пишетъ онъ, «касаются не только одной какой-либо части кости, но почти всѣхъ ихъ особенностей. Я не видалъ ни одной пары femora, въ которой обѣ кости были бы абсолютно симметричны, хотя значительное приближеніе къ полной симметріи было найдено у femora гиббона и у одного юнаго шимпанзе». [2]) Сулярю (*Soularue*) приводитъ данныя, свидѣтельствующія, что «средняя абсолютная длина костей человѣческаго скелета, ихъ окружность и показатели поперечнаго сѣченія, варьируютъ по расамъ и по поламъ»: [3]) «позвоночникъ такъ-же варьируетъ по расамъ и по поламъ, какъ въ отношеніи длины, такъ и въ отношеніи діаметра, въ цѣломъ и по отдѣламъ.» [4]) Существуютъ, пишетъ Сулярю, опредѣленныя отношенія для каждой расы и для пола расы между длиной конечностей и таліи, между нижней и верхней конечностями, между различными отдѣлами конечностей. [5])

Наконецъ, варіаціи въ относительныхъ размѣрахъ отдѣльныхъ частей человѣческаго скелета по расамъ, какъ извѣстно, настолько значительны, что о человѣческой расѣ, въ остеологическомъ отношеніи, приходится говорить какъ «о комбинаціи остеологическихъ признаковъ въ опредѣленныхъ границахъ варіаціи» [6]). Въ анатомическомъ отношеніи, пишетъ Тур-

---

[1]) Hepburn. The platymeric, pilastric and popliteal indices of the race. Journ. Anat. and Physiol., 1897.

[2]) Hepburn., l. c. p. 123.

[3]) Soularue. Recherches sur les dimensions des os et les proportions squelettiques de l'homme dans les differentes races. Bull. d. la Soc. d'Anthropologie de Paris, 1899. p. 379.

[4]) Ibid. p. 379.

[5]) Ibid. p.p. 380—381.

[6]) Klaatsch. Ueber die variationen am Skelete d. jetzigen Menschheit. Corresp.—Blatt d. d. Gesellsch. f. Anthropologie etc. XXXIII, 1903, p. 136.

неръ, «въ каждой расѣ существуетъ значительный рядъ варіацій, которыя должны быть разсматриваемы какъ индивидуальныя варіаціи среди націи (amongst the people» [1]). Въ скелетахъ человѣческой расы, говоритъ Клаачъ, «не существуетъ специфическихъ, напримѣръ, монгольскихъ или негроидныхъ признаковъ, но только комбинаціи таковыхъ въ опредѣленныхъ предѣлахъ варіаціи». [2])

Тѣмъ не менѣе, человѣческіе скелеты группируются, какъ извѣстно, всего лишь по нѣсколькимъ расовымъ единицамъ. При чемъ, расы разсматриваются какъ разновидности одного зоологическаго вида, *Homo sapiens* [3]).

Если такъ широки предѣлы варіацій въ отношеніи скелетовъ *Homo sapiens*, не должны-ли мы ожидать варіацій и въ скелетахъ отдѣльныхъ представителей, быть можетъ, одного и того-же вида *Elasmosaurus?* Памятуя, конечно, что индивидуальныя варіаціи въ предѣлахъ вида не выходятъ изъ опредѣленныхъ границъ, и что «границы эти для каждаго рода, для каждаго органа и для каждаго признака различны, и степень варіаціи нормируется извѣстными предѣлами». [4])

Какъ мы уже указывали, при наличіи существующаго фактическаго матеріала, едва-ли возможно прослѣдить предѣлы подобныхъ варіацій относительно *Elasmosaurus* Cope. Къ тому-же, большинство заявленныхъ въ литературѣ «эласмозавровъ» группируются въ одинъ общій родъ *Elasmosaurus* пока чисто условно. «Въ настоящее время, писалъ Уиллистонъ въ 1906 году, мы почти ничего не знаемъ, что такое *Elasmosaurus*. И если я пользуюсь этимъ именемъ для

[1]) Turner. On variability in human structure as displayed in different races of men. Journ. Anatomy a. Physiology, 1887, p. 485.

[2]) Klaatsch. Ueber die Variationen am Skelete d. jetzigen Menschheit. l. c., p. 136.

[3]) Turner. On variability in human structure etc. p.486. См. также Ranke. Der Mensch, Bd. II, 1894, pp, 261—268. Срав. Klaatsch. Menschenrassen u. Menschenaffen. Korresp.—Blatt d. d. Gesellsch. f. Anthropologie. 1910.

[4]) Peter. Ueber individuelle Variation in der tierischen Entwicklung. Archiv f. Entwicklungsmechanik der Organismen, 1909 p. 241.

обозначенія по крайней мѣрѣ 10 извѣстныхъ мнѣ видовъ, то лишь поскольку послѣдніе могутъ быть распознаны по своимъ настоящимъ родовымъ признакамъ.... Возможно, даже болѣе того вѣроятно, что среди этихъ видовъ имѣются два или болѣе конкурирующихъ рода» [1]). Иными словами, р. *Elasmosaurus* является въ настоящее время понятіемъ въ значительной степени условнымъ; обнимаемыя имъ формы включены сюда на основаніи чисто морфологическихъ признаковъ. И если «для значительнаго большинства родовъ, основанныхъ исключительно на морфологическихъ признакахъ, палеонтологіи предстоитъ еще колоссальная работа пересмотрѣть, насколько морфологическое сходство формъ, входящихъ въ составъ «родовъ», обусловлено генетическимъ ихъ единствомъ», [2]) то тѣмъ болѣе это имѣетъ мѣсто относительно р. *Elasmosaurus* Cope, въ его теперешнемъ содержаніи.

Мы обозначимъ, поэтому, донского эласмозавра подъ отдѣльнымъ наименованіемъ. Назовемъ его *Elasmosaurus Amalitskii n. sp.*, въ честь профессора Владиміра Прохоровича Амалицкаго, глубокоуважаемаго руководителя моими первыми научными шагами. Но «видъ» этотъ, конечно, правильнѣе понимать въ смыслѣ отдѣльной «формы»; точнѣе какъ рабочую этикетку для опредѣленнаго собранія костей, отличающихся отъ другихъ аналогичныхъ скелетныхъ остатковъ. Дѣйствительное систематическое положеніе даннаго эласмозавра, а равно отношеніе его къ другимъ, ранѣе заявленнымъ въ литературѣ представителямъ р. *Elasmosaurus* Cope, надо надѣяться, опредѣлится лишь со временемъ, по мѣрѣ увеличенія фактическаго матеріала объ этихъ вымершихъ животныхъ.

По тѣмъ-же причинамъ, по которымъ не возможно въ настоящее время говорить съ увѣренностью объ отдѣльномъ видовомъ положеніи донского эласмозавра, именно въ виду

[1]) Williston. Amer. Journ. Sci., 4—th. ser., 1906, p. 223; 224.

[2]) Андрусовъ. Ископаемыя и живущія Dreissensidae Евразіи. 1897, стр. 620.

недостаточности фактическаго матеріала; мы напрасно пытались-бы опредѣлить большую или меньшую близость этого животнаго, по организаціи, къ извѣстнымъ эласмозаврамъ.

При сравнительномъ разсмотрѣніи скелетныхъ частей донского эласмозавра, мы нашли слѣдующіе показатели, или индексы для его позвонковъ, сравнительно съ соотвѣтствующими (по длинѣ тѣла и по положенію) позвонками другихъ эласмозавровъ (См. табл. 4 a).

Размѣры другихъ его костей не представляютъ сравнимаго матеріала, въ виду ихъ раздробленности и фрагментарности.

Базируясь на данныхъ приведенной таблицы (табл. 4 a), а равно таблицы 1 a, можно-бы указать на кажущуюся близость, въ остеометрическомъ отношеніи, донского эласмозавра съ географически близкими (по мѣстонахожденію) остатками саратовскихъ *Elasm. Helmerseni* Bogol. и, отчасти, *Elasm. serdobensis* Bogol.; а равно на замѣтное уклоненіе этого животнаго, сравнительно съ скелетными остатками американскихъ формъ.

На самомъ дѣлѣ, имѣющіеся средне-шейные и туловищные позвонки *Elasm. Helmerseni* и нашего эласмозавра довольно близко сходятся по относительнымъ размѣрамъ, хотя и разнятся по абсолютной величинѣ. Такъ, для средне-шейныхъ позвонковъ *Elasm. Helmerseni* L : H : W тѣлъ = 1 : 0,70 (0,85) : 0,92 и 1 : 0,66 (0,68) : 0,90 (0,94); для такихъ-же позвонковъ донского эласмозавра L : H : W = 1 : 0,65 : 0,91 (№№ 32 — 33) — 1 : 0,7 : 1 (№№ 35 — 40).

Для туловищныхъ позвонковъ L : H : W

у *Elasm. Helmerseni* — 1 : 1,03 : 1,3 — 1 : 1,18 : 1,47
» *Elasm. Amalitskii* — 1 : 1,09 : 1,5 — 1 : 1,2 : 1,4

Или для отдѣльныхъ позвонковъ:

Elasm. Helmerseni — 95 : 112 : 140 = 1 : 1,18 : 1,47
Elasm. Amalitskii — 95,5 : 106,5 : 134 = 1 : 1,15 : 1,4

Передне-шейный позвонокъ *Elasm. serdobensis* Bogol. имѣетъ L : H : W = 1 : 0,65 (0,66) : 0,98 (1,01); размѣры передне-шейныхъ позвонковъ *Elasm. Amalitskii* (№№ 1 — 20) приближаются къ 1 : 0,6 : 0,9.

Позвонки американскихъ эласмозавровъ, какъ видно изъ таблицы 1 [a], почти всѣ выше и, обычно, нѣсколько шире, т. е. относительно *короче*, чѣмъ позвонки донского эласмозавра. То-же можно-бы отмѣтить относительно позвонковъ уральскаго (*Elasm. orskensis* Bogol.) и сѣв.-европейскихъ эласмозавровъ (*Elasm. constrictus* Owen, *Elasm. Helmerseni* Schröder et Bogol).

Интересно, что позвонки курскаго эласмозавра, *Elasm. kurskensis* Bogol., географически довольно близкіе съ нашимъ эласмозавромъ, по мѣстонахожденію, замѣтно разнятся отъ того: они относительно выше, чѣмъ позвонки послѣдняго. Возможно, что въ этомъ случаѣ имѣетъ мѣсто разность геологическаго возраста обоихъ животныхъ: курскій эласмозавръ, какъ извѣстно, относится къ сеноману, донской — вѣроятно, къ концу мѣлового періода.

Но имѣемъ-ли въ указанныхъ случаяхъ явленіе расоваго (локальнаго) схожденія признаковъ между извѣстными эласмозаврами, напр. между американскими съ одной стороны, между саратовскими и донскимъ съ другой, — судить объ этомъ едва-ли не преждевременно. Геологическій возрастъ данныхъ животныхъ не всегда является достаточно точно опредѣленнымъ; не говоря уже о фрагментарности и, часто, разрозненности имѣющихся ископаемыхъ остатковъ.

Подробности организаціи.

Наиболѣе характернымъ для эласмозавровъ, какъ извѣстно, является ихъ длинная шея. Какова длина ея у донского эласмозавра?

Имѣющаяся неполная серія шейныхъ позвонковъ животнаго даетъ въ суммѣ, какъ видѣли, длину 5 метр. 54,3 см. Присоединивъ сюда толщину межпозвоночнаго хряща (liga-

menta intervertebralia), — считая толщину межпозвоночнаго диска, примѣрно, равной 6 мм., [1]) найдемъ длину даннаго участка шеи = 5,543 м. + 56 × 6 мм. = 5 метр. 87,9 см.

Между собранными 56 шейными позвонками, судя по измѣненію длины ихъ тѣлъ, вѣроятно присутствіе еще 10—15 позвонковъ, въ нашемъ сборѣ отсутствующихъ [2]). Равнымъ образомъ, должны быть позвонки болѣе переднiе, чѣмъ имѣющійся позвонокъ № 1. Если принять, вмѣстѣ съ Уиллистономъ, что шея эласмозавровъ состояла изъ 76 позвонковъ [3]), должно предположить отсутствіе почти 20 позвонковъ изъ шеи нашего животнаго. Изъ нихъ 10—15 позвонковъ, промежуточныхъ въ серіи найденныхъ №№ 1—56, имѣли длину, конечно, не меньшую, чѣмъ длина тѣлъ №№ 1—15 этой серіи, или 1 м. 1,6 см. Длина тѣла каждаго изъ болѣе переднихъ, чѣмъ позвонокъ № 1 серіи, конечно была нѣсколько менѣе длины послѣдняго, или для пяти (?) предполагаемыхъ позвонковъ этого участка шеи мы могли-бы принять длину, примѣрно, около 20 см. [4]).

Такимъ образомъ, *общая длина шеи* животнаго выразится, примѣрно, въ суммѣ: 5 м. 87,9 см. + [(1 м., 1,6 см. + 20 см.) — + 20 × 6 мм.] = 7 м. 21,5 см., или около 23—24 фут.

Типичный представитель рода, *Elasm platyurus* Cope, имѣлъ шею, по Уиллистону, около 23 фут. [5]). Нашъ эласмозавръ, слѣдовательно, едва ли уступалъ ему въ этомъ отношеніи; возможно, что шея его была даже нѣсколько длиннѣе.

Изъ *туловищнаго отдѣла* животнаго имѣемъ 3 грудныхъ позвонка и 13 спинныхъ, общей длиной (corpora ver-

---

[1]) Срав. Williston, Amer. Journ. Sci., 1906.

[2]) См. выше, стр. 78.

[3]) Williston. Amer. Journ. Sci. 1906.; Water reptiles of the past and present, 1914.

[4]) Для перваго шейнаго позвонка *Elasm serpentinus* Конъ указываетъ длину тѣла 4,1 см. (Bull. U. St. Geol. and. Geograph. Surv., III, 1877, p. 584).
П. Православлевъ.

[5]) Williston, Amer Journ. Sci, 1906.

bralia) около 1 м. 48,3 см. или, вмѣстѣ съ межпозвоночнымъ хрящемъ, почти 1 м. 58 см. Отсутствуютъ едва-ли менѣе 10 позвонковъ отдѣла [1]), общей длиной, вѣроятно, не менѣе (10 × 8 см.) + (10 × 6 мм.), или 86 см. Иными словами, туловище животнаго имѣло въ длину едва ли менѣе 2,35 м., или около 8 фут.

О длинѣ *хвостового отдѣла* животнаго мы не имѣемъ достаточно данныхъ для сужденія. Въ нашемъ сборѣ находится всего 3 позвонка, длиной (corpora vertebralia) 18 см.. По Копу, въ хвостовомъ отдѣлѣ эласмозавровъ было 54 позвонокъ. [2]) Если таково число ихъ у донского эласмозавра, должно предположить отсутствіе въ нашемъ сборѣ 48 позвонковъ. Какъ уменьшаются тѣла ихъ въ каудальномъ направленіи — мы не знаемъ; для 13 хвостового позвонка *Elasm. serpentinus* Копъ указываетъ длину тѣла 6,5 см. Имѣя въ виду, что по Уиллистону длина хвоста у плезіозавровъ была вообще меньше длины ихъ туловища [3]), можно бы предположить длину хвоста нашего эласмозавра, примѣрно, около 7 фут.; т. е. принять среднюю длину тѣлъ отсутствующихъ хвостовыхъ позвонковъ — 3,5 см.

Длина головы у эласмозавровъ, по имѣющимся даннымъ, вообще не превышала 2 фут. [4]).

Такимъ образомъ, *размѣры донского эласмозавра* опредѣляется, примѣрно, въ такихъ цифрахъ:

голова	около	2	фут.
шея	»	23—24	»
туловище . . .	»	8	»
хвостъ . . .	»	7	»
Общая длина животнаго .	»	40—41	фут.

[1]) Для туловищнаго отдѣла эласмозавровъ Копъ предполагалъ всего 24 позвонка (Bull. U. St. Geolog. A. Geograph. Surv. 1877): по Уиллистону ихъ около 25—30. Williston, Water reptiles past a. present, p. 80).

[2]) Cope. Bull. U. St. Geolog. a. Geograph. Surv., 1877.

[3]) Williston. Water reptiles past and present.

[4]) Williston. Americ. Journ. Science, 1906.

Для извѣстныхъ въ литературѣ эласмозавровъ указывается такая длина животныхъ:

Elasm. platyurus Cope	около	42	фут
» *serpentinus* Cope [1]) . . .	»	40	»
» *Marschi* Williston . . .	»	50	»
» *Sternbergi* Williston . . .	»	60	»
» *orskensis* Bogoluboff . .	»	50	»

О размѣрахъ остальныхъ эласмозавровъ свѣдѣній не имѣется.

Нашъ эласмозавръ, слѣдовательно, приближается по своей длинѣ къ типичному представителю рода, *Elasm. platyurus* Cope. Но шея у него, какъ видѣли, возможно была длиннѣе, чѣмъ у послѣдняго.

Конечности. Конечности донского эласмозавра представлены слишкомъ фрагментарно, чтобы судить объ ихъ дѣйствительныхъ размѣрахъ и очертаніи. Это тѣмъ болѣе затруднительно, что о конечностяхъ эласмозавровъ въ настоящее время вообще мало извѣстно.

Какъ видѣли, кости конечностей указаны пока:

1. Для *Elasm. serpentinus* Cope.
2. » » *Snowi* Williston.
3. » » *Marschi* Williston.
4. » » *nobilis* Williston.
5. » » *ischiadicus* Williston.
6. » » *kurskensis* Bogoluboff.

Но кости конечностей *Elasm. serpentinus* (часть одной передней и обѣихъ заднихъ) описаны пока слишкомъ схематично [2]); отсутствіе изображеній затрудняетъ представленіе

[1]) Длину скелета *Elasm. serpentinus* Конъ опредѣляетъ въ 37 фут.; съ межпозвоночнымъ хрящемъ и пр. это дастъ, вѣроятно, около 40 фут. «Their proportions, нимѣть Конъ, conform closely to those of the restoration of the *E. platyurus*». (Cope. Bull. U. St. Geol. a. Geograph. Surv. 1877., p. 583).

П. Православлевъ.

[2]) Cope. Bull. U. St. Ceolog. a. Georaph. Surv. 1877. По Уилистону, соотвѣтствующія кости въ хорошемъ сохраненіи имѣются въ Field Museum, а также въ коллекціяхъ Чикагскаго Университета. (Williston. Americ. Journ., Science. 1906, p. 228).

обо ихъ дѣйствительныхъ очертаніяхъ. Конечности *Elasm. Snowi*, *Elasm.* (?) *Marschi*, *Elasm. nobilis* и *Elasm. ischiadicus* имѣются пока въ разрозненномъ видѣ: отъ *Elasm. Snowi*— правый humerus одного животнаго, femur и эпиподіальныя кости другого; отъ *Elasm.* (?) *Marschi*—передняя лѣвая конечность, за исключеніемъ нѣсколькихъ пальцевыхъ фалангъ и пр.; отъ *Elasm ischiadicus* — задняя правая конечность, и отъ *Elasm. nobilis* правый femur. Изъ нихъ конечность, отнесенная къ *Elasm.* (?) *Marschi*, уже у Уиллистона, описавшаго ее, вызывала сомнѣніе, дѣйствительно ли она принадлежитъ эласмозавру или же представителю иного родо рода. Въ ней оказались: a) добавочная мезоподіальная кость и b) добавочная фасетка на дистальномъ концѣ проподіальной кости, для сочлененія съ особой, такъ сказать сверхкомплектной эпиподіальной костью, чего у другихъ эласмозавровъ не наблюдается [1]). Кости конечностей остальныхъ поименованныхъ американскихъ эласмозавровъ лишь нотированы, но не описаны; нѣкоторыя изображены [2]). Что касается конечностей *Elasm. kurskensis*, то изъ нихъ извѣстны лишь проподіальныя кости, описанныя Кипріяновымъ изъ сѣверскаго остеолита, подъ именемъ костей *Plesiosaurus Helmerseni*. Но кости эти относятся пока условно къ р. *Elasmosaurus*. «Нельзя отрицать, пишетъ Боголюбовъ, ихъ возможной принадлежности къ виду *Elasm. kurskensis*... Въ сравненіи съ костями типическихъ *Elasmosaurus*, курскія проподіальныя кости отличаются меньшей массивностью и менѣе расширенной дистальной частью» [3]).

Составить по этимъ даннымъ вполнѣ увѣренное представленіе о конечностяхъ эласмозавровъ, едва ли возможно. Несомнѣнно, что онѣ были плезіозавроваго типа. Но какъ отразилось на нихъ, напримѣръ, чрезвычайное удлиненіе шеи животнаго, наблюдаемое у эласмозавровъ; чѣмъ эти конечности

---

[1]) Williston. Amer. Journ. Sci 1906.

[2]) Сравн. Williston, l. c.

[3]) Боголюбовъ. Изъ исторіи плезіозавровъ въ Россіи, стр. 355.

отличались отъ конечностей короткошеихъ плезіозавровъ, — остается пока невыясненнымъ. Если «плезіозавры, въ отличіе отъ другихъ водныхъ животныхъ, имѣли заднія конечности почти или совершенно такой же величины, какъ переднія, и тѣ и другія конечности были одинаково эффективны въ дѣйствіи» [1]); то для эласмозавровъ, въ частности, остается не безъ значенія замѣчаніе Копа, сдѣланное имъ при описаніи конечностей *Elasm. serpentinus*. «Конечности эти, писалъ Копъ, характеризуются укороченностью проксимальныхъ и медіальныхъ элементовъ, по сравненію съ manus и pes. Переднія конечности нѣсколько шире заднихъ» [2]). Эндрьюсъ, какъ мы отмѣчали, полагаетъ, что если «укороченная шея и удлиненная голова у *Pliosauridae* позволяли послѣднимъ погружаться и плавать подъ водой; длинношеіе и короткоголовые *Elasmosauridae* держались на поверхности воды. Въ соотвѣтствіи съ этимъ, у *Elasmosauridae* сильнѣе развиты передніе плавники, у *Pliosauridae*—задніе. Хвостъ, повидимому, не игралъ большого значенія для поступательнаго движенія животнаго» [3]).

Не больше данныхъ имѣется и для сужденія о *поясахъ конечностей* донского эласмозавра. Изъ нихъ нѣсколько лучше представленъ *передній поясъ*. Присутствіе въ нашемъ сборѣ interclavicula (Табл. XI, фиг. 49) и слѣдовъ сочлененія этой кости съ scapulae (Табл. XI, фиг. 48 $\frac{a-б}{}$), вносятъ новую черту въ представленія объ устройствѣ плечевого пояса у данныхъ животныхъ.

Извѣстно то разногласіе, которое имѣло мѣсто въ научной литературѣ по вопросу о плечевомъ поясѣ у *Elasmosaurus* Cope [4]). Если Копъ, принявшій scapulae у *Elasm. platyurus*

[1]) Williston. Water reptiles past a. present. p. 84.

[2]) Cope. Bull. U. St. Geol. a. Geogr. Surv., 1877, p. 580.

[3]) См. выше стр. 25. Сравн. Andrews, Descriptive catalogue Marin. Reptiles, part II, pp. V—VIII; part I, pp. XV—XVII.

[4]) Срав. Православлевъ, Къ вопросу о плечевомъ поясѣ *Elasmosaurus* Cope. Извѣст. И. Акад. Наукъ. 1916. Въ дальнѣйшемъ изложеніи вопроса о плечевомъ поясѣ донского эласмозавра, мы пользуемся выдержками изъ этой статьи.

и *Elasm. serpentinus* за claviculae, считалъ широкое развитіе claviculae отличительной особенностью *Elasmosaurus*, по сравненію съ остальными *Plesiosaurus*; Сили и др. авторы подчеркивали отсутствіе среди остатковъ эласмозавровъ claviculae и interclavicula. По мнѣнію Кокена, scapulae у *Elasmosaurus* должны были смыкаться вентральными вѣтвями, по серединѣ, и оттѣснять claviculae впередъ или внизъ. Такъ же думаетъ, какъ витѣли, и Эндрьюсъ. Послѣдовательное приспособленіе къ условіямъ водной среды, должно было, по Эндрьюсу, вызвать у плезіозавровъ постепенную редукцію ключичной дуги, столь развитой у наземныхъ позвоночныхъ, и перенесеніе ея функціи на scapulae; послѣднія вслѣдствіе этого разростались и постепенно смыкались по серединѣ своими расширенными вентральными концами. Процессъ этотъ прослѣживается начиная отъ тріасовыхъ *Nothosauridae*, черезъ *Plesiosauridae* къ наиболѣе спеціализованнымъ *Elasmosauridae*. Отсюда, думаетъ Эндрьюсъ, вполнѣ правдоподобно даже полное исчезновеніе clavicularia, какъ это указывается у *Elasmosaurus*.

Въ послѣднее время остатки плечевого пояса, какъ знаемъ, были указаны Уиллистономъ для нѣкоторыхъ вновь открытыхъ въ Сѣв.-Америкѣ эласмозавровъ: *Elasm. Snowi* Williston, *Elasm.* (?) *Marschi* Williston, *Elasm. ischiadicus* Williston, *Elasm. nobilis* Williston. Но не говоря уже о спорности отнесенія нѣкоторыхъ изъ этихъ животныхъ, напримѣръ *Elasm.* (?) *Marschi*, къ р. *Elasmosaurus* Cope, указанные Уиллистономъ остатки мало пополнили фактическія данныя о плечевомъ поясѣ эласмозавровъ.

Такъ, среди скелетныхъ остатковъ *Elasm. Snowi* Уиллистонъ отмѣчаетъ присутствіе коракоида «настоящаго эласмозавроваго типа, съ широкимъ вырѣзомъ назади» посрединѣ; а также «обѣихъ scapulae обычнаго типа, не очень расширенныхъ въ proscapula'рной части» [1]). Реконструкція этого пояса, предложенная Уиллистономъ [2]), далеко не соотвѣтствуетъ

[1]) Americ. Journ. Sci. 1906, p. 229.

[2]) Americ. Journ. Sci, 1906, p. 228, fig. 2. Сравн. Williston, Water reptiles past a. present, p. 86, fig. 39.

тому представленію, которое можно бы составить о плечевомъ поясѣ *Elasmosaurus platyurus* Cope (по даннымъ Конда), являющагося типическимъ представителемъ рода. Къ тому же, самъ Уиллистонъ, какъ мы упоминали, относилъ незадолго предъ тѣмъ скелетные остатки названнаго животнаго къ р. *Cimoliasaurus* Leidy, именно *Cimoliasaurus Snowi* [1]).

Отъ плечевого пояса *Elasm.* (?) *Marschi* Уиллистонъ описываетъ, какъ знаемъ, лишь scapula. «Кость, пишетъ Уиллистонъ, сильно вытянута со стороны вентральнаго края и широко выдается по срединной линіи до встрѣчи съ противолежащей scapula. Отъ мѣста симфизиса обѣихъ scapulae отходитъ кзади узкій удлиненный отростокъ, который, однако, не доходитъ до соединенія съ коракоидомъ, какъ это имѣетъ мѣсто у *Elasm. platyurus* Cope. Спереди обѣ scapulae широко расходятся, образуя угловатый промежутокъ для claviculae или interclavicula. Я думаю, добавляетъ Уиллистонъ, что отсутствующая кость есть interclavicula, и что claviculae окажутся какъ у *Cryptocleidus*» [2]).

Относительно плечевого пояса *Elasm. ischiadicus* Уиллистонъ сообщаетъ лишь, что среди найденныхъ скелетныхъ остатковъ «имѣется почти полный плечевой поясъ, кажется этого, именно, вида» [3]),—который, какъ мы указывали, относился раньше Уиллистономъ къ р. *Polycotylus* Cope [4]), т. е. къ наиболѣе короткошеимъ плезіозаврамъ. Описанія и рисунка костей пока не имѣется.

Наконецъ, изъ костей плечевого пояса *Elasm. nobilis* Уиллистонъ называетъ «массивный обломокъ scapula, показывающій широкое и прочное соединеніе съ противолежащей scapula, по срединной линіи»; а также «коракоидъ съ очень длиннымъ и сильно стянутымъ у конца заднимъ выступомъ,

[1]) Williston, N. American Plesiosaurs. Field Columb. Mus. Publ., vol. II. 1903; Americ. Journ. Sci, 4—th. ser., 1906.

[2]) Williston, Amer. Journ. Sci, 1906, p. 230.

[3]) Williston, Ibid. p. 231,

[4]) Williston, N. American Plesiosaurs. Field. Columb. Mus., Publ. v. II, 1903; Americ. Journ. Sci, 4—th. ser. 1906.

съ дистальной стороны расширенный; внѣшній задній уголъ острый и не сильно выступающій» [1]). Рисунка и болѣе подробнаго описанія этихъ костей такъ же не представлено.

Свѣдѣній о плечевомъ поясѣ другихъ эласмозавровъ, извѣстныхъ въ литературѣ, не имѣется: соотвѣтствующихъ костей не было найдено.

При такомъ фактическомъ матеріалѣ, при сужденіи о плечевомъ поясѣ эласмозавровъ наиболѣе надежнымъ является исходить все-же отъ тѣхъ данныхъ, которыя приведены Копомъ.

Однако, по сравненію съ реконструкціей, предложенной Копомъ для плечевого пояса *Elasm. platyurus* [2]), передній поясъ нашего эласмозавра замѣтно отличается. Scapulae *Elasm. platyurus* (принятыя Копомъ за claviculae или procoracoidea) показаны Копомъ смыкающимися по линіи срединнаго симфизиса, и ограничены спереди почти прямымъ краемъ, слегка округло загнутымъ къ линіи симфизиса. Scapulae донского эласмозавра расходились спереди, на линіи симфизиса, между ними вклинивалась небольшая ладьевидная interclavicula. Вмѣстѣ съ тѣмъ, передне-внутренній уголъ вентральной вѣтви scapula былъ выемчато-лопатовидно срѣзанъ съ висцеральной стороны, для помѣщенія крыла interclavicula и, вѣроятно, claviculae [3]). Получалось сочлененіе, повидимому, болѣе или менѣе приближающееся къ таковому у различныхъ представителей сем *Elasmosauridae*, напримѣръ у нѣкоторыхъ *Muraenosaurus* (*Mur. Leedsi* Seeley и др.), *Trinleidus*, отчасти *Picrocleidus* и др. [4]) Гленоидная впадина (cavitas glenoidalis) захватывала не только суставный конецъ коракоида, какъ показано Копомъ у *Elasm. platyurus*, но передней половиной распологалась на суставномъ

[1]) Williston, Amer. Journ. Sci, 1906, p. 233.

[2]) Cope, Extinct Batrachia,, Reptilia etc, fig. 7.

[3]) Claviculae, какъ мы упоминали, вѣроятно были представлены тонкой костью, судя по сохранившимся обрывкамъ на висцеральной поверхности interclavicula и, отчасти, scapula. См. выше, стр. 88. *П. Православлевъ.*

[4]) Cs. Andrews, Catalogue Marine Reptiles, part. I, tabl. VI, fig. 3., tabl. VIII, fig. 3; tabl. VII, fig. 2; p.p. 108—111, 112—143, 158—159 и др.

стволѣ scapula. Дорсальная вѣтвь scapula, видимо, была выше (длиннѣе) и уже, чѣмъ это можно-бы предполагать, по рисунку Копа, для *Elasm. platyurus*.

Тѣ-же особенности отличаютъ данный поясъ отъ плечевого пояса *Elasm. serpentinus* Cope, поскольку о немъ имѣются указанія Копа [1]).

«Присутствіе interclavicula и, повидимому, claviculae, сближаютъ плечевой поясъ донского эласмозавра, какъ сказано, съ нѣкоторыми *Muraenosaurus*, *Tricleidus*, *Picrocleidus* и другими представителями семейства *Elasmosauridae*. Повидимому, имѣется сходство и въ общихъ очертаніяхъ этого пояса, сравнительно съ поясомъ упомянутыхъ животныхъ. Но какъ далеко идетъ это сходство — судить затруднительно, вслѣдствіе фрагментарнаго состоянія соотвѣтствующихъ костей нашего эласмозавра. Interclavicula у послѣдняго, въ общемъ, такъ-же ладьевидно выгнута и килевата съ вентральной стороны, какъ у *Muraenosaurus Leedsi* Seeley [2]). Однако, какъ располагался этотъ киль относительно вентральныхъ вѣтвей scapula, какъ далеко заходилъ назадъ; имѣлся-ли foramen interscapulare позади interclavicula, какъ у *Mur. platyclis* Seeley [3]) и *Mur. durobrivensis* Lydekker; [4]) или, быть можетъ, задній конецъ interclavicula плотно замыкался сосѣдними scapulae, какъ у *Mur. Leedsi* Seeley, [5]) и какъ предполагаетъ Уиллистонъ вообще у *Elasmosaurus* Cope; [6]) несомнѣнныхъ данныхъ для сужденій по этимъ вопросамъ не имѣется.

Во всякомъ случаѣ, если правильно предположеніе видѣть въ обломкѣ, изображенномъ нами на табл. XI, фиг. 18, кусокъ передне-симфизіальнаго конца вентральной вѣтви scapula, едва-ли должно ожидать у донского эласмозавра столь-же расширенныя (удлиненныя) въ вентральной части scapulae, какъ

[1]) Cope. Bull. U. Stat. Geol. a. Geograph. Surv., vol. III, № 3, 1877.

[2]) Срав. Andrews. Descript. catalogue Marine Reptiles, part. I. tabl. VI. fig. 6.

[3]) Andrews, l. c. tabl. VI. fig. 3, p. 134.

[4]) Andrews, ibid., tabl. V, fig. 10, p. 109.

[5]) Andrews, ibid., p. 109, fig. 62.

[6]) Williston, Amer. Journ. Sci, 4-th. ser., 1906. p. 225.

названныхъ *Muraenosaurus*. Въ этомъ отношеніи онѣ, повидимому, ближе къ scapulae *Picrocleidus* и *Tricleidus* [1]).

Ближе всего плечевой поясъ нашего эласмозавра, какъ кажется, приближается, именно, къ плечевому поясу *Tricleidus* Andrews (напримѣръ, *Tricl. Seeleyi* Andrews) [2]). По очертаніямъ interclavicula, по положенію claviculae, по общему обліку scapulae и coracoidea, а равно по способу сочлененія этихъ костей, передній поясъ *Tricleidus*, кажется, весьма напоминаетъ соотвѣтствующій поясъ нашего эласмозавра. Возможно, что дорсальная вѣтвь scapula у послѣдняго была нѣсколько длиннѣе и болѣе сужена на верхнемъ концѣ, чѣмъ у *Tricleidus*; очертанія задняго края коракоида у донского эласмозавра остаются пока совершенно неизвѣстными. Но общее строеніе этого пояса, повторяемъ, кажется намъ весьма близкимъ съ тѣмъ, которое указывается для плечевого пояса *Tricleidus*» [3]).

Данныхъ для сужденія о заднемъ поясѣ конечностей донского эласмозавра почти не имѣется. Единственно сохранившійся отъ этого пояса обломокъ os ilium (табл. X, фиг. 46) даетъ возможность лишь предполагать, что задній поясъ донского эласмозавра, повидимому, отличался отъ такового у *Elasm. ischiadicus* Willist., — судя по очертаніямъ os ilium, изображенной Уиллистономъ среди костей послѣдняго животнаго [4]). Кость эта, какъ упоминали, у донского эласмозавра, видимо, была относительно длиннѣе и тоньше, и нѣсколько иначе скручена по длинной оси, чѣмъ у *Elasm. ischiadicus*.

Впрочемъ, послѣднее животное, какъ мы отмѣчали, не безъ основанія относилось прежде Уиллистономъ къ коротко-

---

[1]) См. Andrews, l. c. part. I.

[2]) Andrews, ibid. p.p. 158—159, text-fig. 76; tabl. VIII, fig. 1.

[3]) Отмѣченный кончаніемъ абзацъ на стр. 174—175 (326—327) взятъ изъ нашей замѣтки: «Къ вопросу о плечевомъ поясѣ у *Elasmosaurus* Cope». Изв. И. Акад. Наукъ, 1916, стр. 341—342. *Н. Православлевъ.*

[4]) Williston. Americ. Journ. Science, 1906, pl. I; Field. Columb. Mus. Publ., Geol. Ser., vol. II, 1903, pl. XXVI.

шеимъ плезіозаврамъ, именно къ р. *Polycotylus* Cope. Въ этомъ смыслѣ, должно-бы сближать задній поясъ донского эласмозавра скорѣе съ поясомъ *Elasm. platyurus*, изображеннымъ и описаннымъ Копомъ. [1]) Но os ilium нашего эласмозавра такъ-же нѣсколько отличается отъ таковой у *Elasm. platyurus*. Какъ мы указывали, она, повидимому, относительно тоньше, болѣе уплощена и сильнѣе скручена по продольной оси, чѣмъ os ilium *Elasm. platyurus* Cope.

О заднемъ поясѣ другихъ эласмозавровъ, извѣстныхъ въ литературѣ, какъ мы отмѣчали, имѣются пока отрывочныя свѣдѣнія, да и то лишь о нѣкоторыхъ изъ нихъ. Отъ *Elasm. serpentinus* Cope имѣются os pubis и os ischii; Копомъ указаны размѣры этихъ костей, но ни рисунка, ни описанія не дано [2]). Отъ *Elasm. Snowi* Уиллистонъ приводитъ контуры ossa pubis, [3]) но въ описаніи ограничивается лишь замѣчаніемъ, что «кости эти весьма характерны (very distinctive), и легко отличаютъ данный видъ отъ *Elasm. ischiadicus* Willist., такъ какъ передній и внѣшній края у нихъ замѣтно вогнуты, симфизіальный край растянутъ (much prolonged)» [4]). Отъ *Elasm. nobilis* Willist. извѣстны ossa ilei, изображенныя Уиллистономъ; но описаніе ихъ, а равно другихъ костей задняго пояса животнаго, обѣщано Уиллистономъ на будущее время. [5]) Отъ остальныхъ эласмозавровъ задне-поясныхъ костей пока не извѣстно.

Мы лишены, слѣдовательно, возможности составить вполнѣ обоснованное представленіе о заднемъ поясѣ донского эласмозавра. Приходится ограничиться гадательнымъ предположеніемъ, что поясъ этотъ, въ существенныхъ чертахъ, вѣроятно, приближался къ таковому-же поясу *Elasm. platyurus*, описанному Копомъ. Въ соотвѣтствіи съ переднимъ поясомъ животнаго,

---

[1]) Cope. Extinct Batrachia, Reptilia etc., p. 53. f. f. 8—10.

[2]) Cope. Bull. Un. St. Geol. a. Geograph. Surv., III, 1877, p. 582. Срав. Williston, Americ. Journ. Scienc., 1906, p. 228.

[3]) Williston, Amer. Iourn. Science, 1906, p. 229, fig. 3.

[4]) Williston, ibid., p. 229.

[5]) Williston, ibid., p. 233, plate IV, f. f. 1, 2.

отъ, быть можетъ, также напоминалъ задній поясъ нѣкоторыхъ другихъ *Elasmosauridae*, напримѣръ *Muraenosaurus* и др. [1])

Черепъ донского эласмозавра не найденъ. О головѣ животнаго, какъ и другихъ эласмозавровъ, можемъ лишь догадываться по тому рисунку, который данъ Уиллистономъ для *Elasm. Snowi*, черепъ котораго хранится въ Канзасскомъ университетскомъ Музеѣ. [2]) Отъ другихъ эласмозавровъ черепа, какъ извѣстно, пока не было найдено; лишь отъ *Elasm. platyurus* Кономъ описана «часть рыла съ зубами», [3]) довольно плохо сохранившаяся.

Въ туловищѣ донского эласмозавра вѣроятно присутствіе центральныхъ реберъ, какъ это отмѣчается и для другихъ представителей сем. *Elasmosauridae*.[4]). Но очертанія и расположеніе ихъ въ скелетѣ животнаго остаются ближе неизвѣстными.

Хвостъ животнаго, судя по очертаніямъ уцѣлѣвшихъ позвонковъ, повидимому, былъ нѣсколько уплощеннымъ, по крайней мѣрѣ въ передней части.

Рисунокъ, помѣщенный въ началѣ предлагаемой статьи, даетъ представленіе объ общемъ видѣ эласмозавровъ, какъ ихъ изображаютъ въ позднѣйшее время.

Прямыхъ указаній объ образѣ жизни донского эласмозавра—мы не имѣемъ. Остатки юнаго плезіозавра (*Polycotylus*), мозазавра и рыбъ, найденные вмѣстѣ съ его костями, лишь косвенно указываютъ на совмѣстное обитаніе этихъ животныхъ.

Во всякомъ случаѣ, по-преимуществу песчанистый составъ осадковъ, среди которыхъ найдены данныя кости, указываетъ на неглубокую область моря [5]). Предполагается, какъ

[1]) См. Andrews. Descript. catalogue Marine Reptiles, part. I.

[2]) Williston. N. Americ. Plesiosaurs. Field Columb. Mus., Publ. 73, vol. II, 1903. p. 52; Americ. Journ. Sci. 1906. p. 228; Water reptiles past a. present, p. 87, fig. 40.

[3]) Cope: Extinct Batrachia, Reptilia etc., p. 53, pl. II, f. 8.

[4]) Andrews, Descriptive catalogue Marine Reptiles, part. I. Срав. Williston, Water reptiles, p.p. 77—95.

[5]) Срав. Архангельскій. Верхнемѣловыя отложенія востока Европ. Россіи. Матер. для геологіи Россіи, т. XXV, 1912 г.

видѣли, что эласмозавры вообще предпочитали мелкія воды литоральнаго моря; въ погонѣ за добычей заходили въ устья рѣкъ, эстуаріи и пр.

Судя по характеру зубовъ и рыла, сохранившихся отъ другихъ эласмозавровъ (*Elasm. platyurus*, *Elasm. Snowi*), можно думать, что и донской эласмозавръ былъ до извѣстной степени хищникомъ; питался, вѣроятно, главнымъ образомъ рыбами, отчасти падалью и пр.

Resumé.

L'auteur décrit les restes d'un *Elasmosaurus*, trouvés dans le crétacé superieur du bassin de la rivière Liski, province du Don.

Les restes sont présentés par 56 *vertebres cervicales* (tabl. I—VI), 3 *pectorales* (tabl. VI—VII), 13 *dorsales* (tabl. VIII—IX), 3 *caudales* (tabl. X); par des fragments de *scapula* (tabl. XI, fig. 48), de *coracoideum* (tabl. XI. fig. 50) et par une *interclavicula* fournie de minces lambeaux des *clavicalae* (tabl. XI, fig. 49); ainsi que par des pièces de *humerus* (tabl. XI, fig. 51), de *femur* (tabl. XI, fig. 52), d'*os ilium* (tabl. X, fig. 46), des *côtes* (tabl. IV, fig. 28, tabl. X, fig. 45) et de quelques *falangues* (tabl. X, fig. 47).

L'auteur suppose, qu'*Elasmosaurus* trouvé représente une nouvelle forme parmi les *Elasmosaurus* connus. Il lui donne le nom d'*Elasmosaurus Amalitskii*.

Selon l'opinion de l'auteur, l'animal était d'une longueur de 40—41 pieds, pas moins. Le cou touchait presque à 23—24 pieds; le corps à 8 pieds (?) et la queue à 7 pieds (?).

La présence dans la ceinture scapulaire de l'interclavicula (pas massive, arquée), ainsi que les trâces de l'articulation de l'interclavicula avec scapula, de même que la présence des claviculae, probablement très faibles; tout cela permet à l'auteur de faire l'analogue entre cette ceinture et celle de quelques *Elasmosauridae*, mieux connus, par exemple *Muraenosaurus*, *Pistocleidus* et surtout *Tricleidus* (*Tricl. Seeleyi* Andrews).

Les os étaient tirées des couches sablonneuses, d'âge probablement crétacé bien superieur.

Avec les os d'*Elasmosaurus* étaient trouvées quelques os d'un jeune *Plesiosaurus* (*Polycotylus donicus* n. sp.), et d'un *Mosasaurus* (*Mos. donicus* n. sp.), de même que de petites dents et d'autres restes de poissons, des caprolites etc.

Pétrograd,
Académie de Médecine.